c't magazin für computer technik

www.ct.de

€ 4,20

Österreich € 4,40
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 5,00
Italien € 5,00 • Spanien € 5,00

2

30. 12. 2013

Android ausreizen

Tipps zur Einrichtung • Android ohne Google • Originelle Apps
Datenübernahme • Backup • Lästige Dreingaben löschen • Rooten

Spiele-Highlights des Jahres
Plug-in-Suiten für Photoshop
Digicam statt Camcorder?
Prepaid-Tarife fürs Smartphone
Smartwatches

Mehr Auflösung als Full HD

Die schärfsten Notebooks

Die Porno-Abmahnwelle
Windows-Themes basteln
Recht: Fahrzeug-Tracking
Know-how: Li-Ion-Akkus
Linux als TV-Server

Maßgeschneidert: Schnell, leise, sparsam

Server selbst bauen

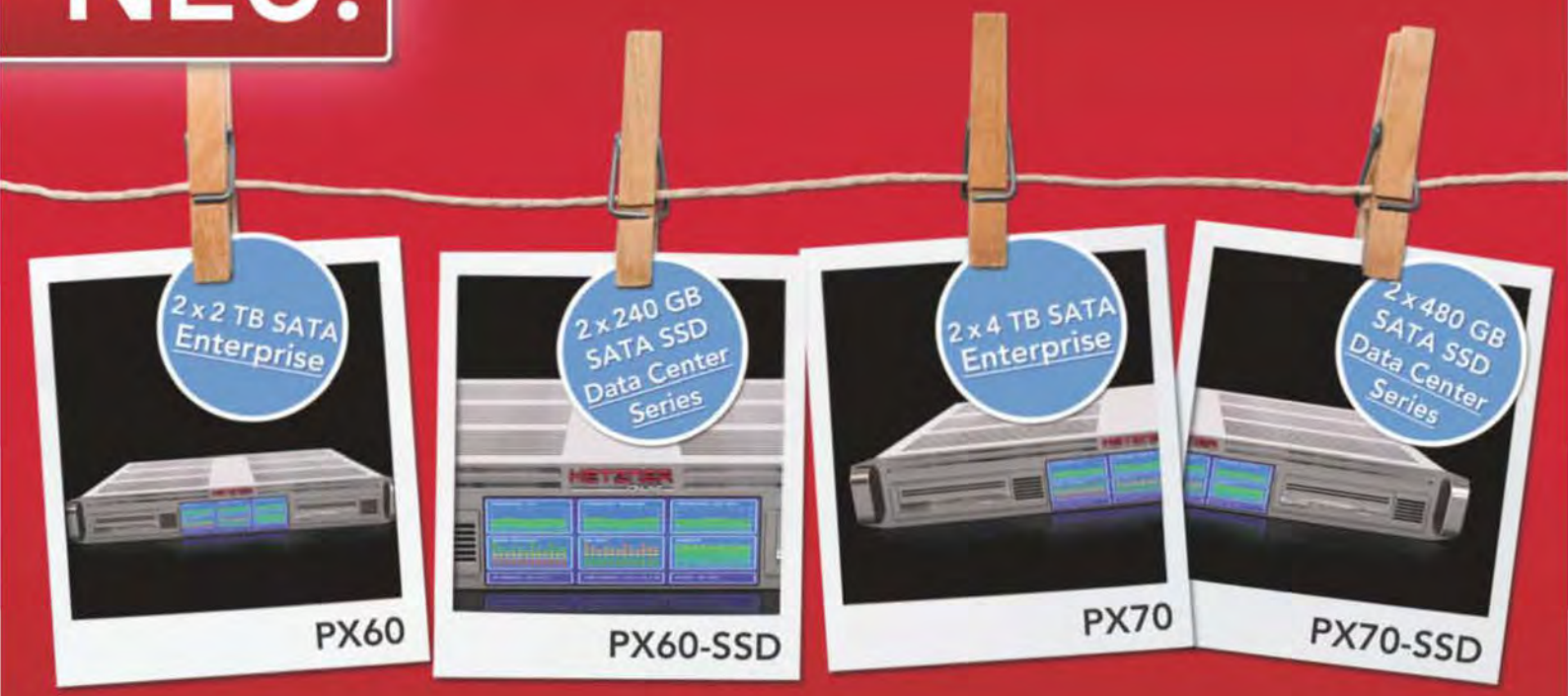
Bauvorschläge • Betriebssysteme • Einrichtung

HETZNER
ROOT SERVER

HETZNER ONLINE

FRISCH ENTWICKELT!

NEU!



ROOT SERVER PX60

- Intel®Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 2TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1) Enterprise-Klasse
- 20 TB Traffic inklusive*

69 € monatlich + Setup 99 €

ROOT SERVER PX60-SSD

- Intel®Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 240 GB SATA 6 Gb/s SSD Data Center Series
- 20 TB Traffic inklusive*

79 € monatlich + Setup 99 €

ROOT SERVER PX70

- Intel®Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 4TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1) Enterprise-Klasse
- 20 TB Traffic inklusive*

79 € monatlich + Setup 99 €

ROOT SERVER PX70-SSD

- Intel®Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 480 GB SATA 6 Gb/s SSD Data Center Series
- 30 TB Traffic inklusive*

99 € monatlich + Setup 99 €

ALLGEMEINE FEATURES:

- Linux-Betriebssystem
- 1 GBit/s-Port Anbindung (200 MBit/s garantiert)
- IPv6-Subnetz (/64)
- Keine Mindestvertragslaufzeit

intel inside XEON

WWW.HETZNER.DE

Hetzner Online unterstützt mit der Verwendung von 100% regenerativem Strom aktiv den Umweltschutz. Entscheiden Sie sich gemeinsam mit uns für eine saubere Zukunft.

TÜV SÜD

* Der Trafficverbrauch ist kostenlos. Bei einer Überschreitung von 20 TB (PX60, PX60-SSD, PX70), bzw. 30 TB (PX70-SSD) pro Monat wird die Anbindung auf 10 MBit/s reduziert. Optional kann für 1,99 € je weiteres TB die Limitierung dauerhaft aufgehoben werden.

Intel, Intel Logo, Intel Core und Intel Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA oder anderen Ländern.
Alle Preise inkl. 19 % MwSt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Rechte bei den jeweiligen Herstellern.

Heft 2 nun auch noch im alten Jahr!

"Wo soll das hinführen? Bringt ihr bald auch das CeBIT-Heft schon im Dezember raus?" Sie, liebe Leser, sind offensichtlich besorgt, denn in der Tat verschieben sich unsere Erscheinungsdaten von Jahr zu Jahr um einen Tag nach vorn, in Schaltjahren sogar gleich um zwei. Das liegt aber nicht an uns, sondern an der schlampigen Implementierung eines Kalenderjahres. Für eine 14-täglich erscheinende Zeitschrift, deren Leser ebenso wie deren Redaktion Wert auf Regelmäßigkeit und Verlässlichkeit legen, wäre natürlich ein Jahr mit 364 Tagen die korrekte Wahl gewesen, also das Produkt aus 14 und 26.

Da wir uns 1997 für die extrem regelmäßige Erscheinungsweise entschieden haben statt beispielsweise für zweimal im Monat (was der Redaktion dann auch nur 24 Hefte im Jahr auferlegt hätte), haben wir nun den Salat. Unsere Idee, das Problem an der Wurzel zu packen - c't steht nun mal für gründliche technische Lösungen -, wurde rigoros von den etablierten Raumfahrtagenturen abgeschmettert. Lediglich China findet die Idee, eine winzige Korrektur der Erdumlaufbahn vorzunehmen, ebenso reizvoll wie wir; man ist dort aber noch unschlüssig ob der Machbarkeit und kurzfristig sind wegen des Mondprojektes auch gar keine Ressourcen frei.

Bleiben profane logistische Lösungen. "Gönnt Euch doch mal eine Auszeit, lasst eine Nummer aus!" Was für ein sympathischer Vorschlag von Leserseite. Aber darüber wäre die Mehrzahl der Leser sicherlich stinksauer. Ein Heft mal drei statt zwei Wochen liegen lassen? Im Prinzip dasselbe Problem. Bliebe also ein Heft 27. Aber bringt das nicht den Vertrieb und die Abonnenten völlig durcheinander? Und die Abo-Abrechnung? Erstaunlicherweise nicht. Doch lauern auch hier Tücken, wenngleich an ganz anderer Stelle. Wenn nämlich c't mit der Nummer 1 an den Kiosk geht, während alle anderen 14-täglichen Blätter bereits die Nummer 2 auslegen, dann sieht das so aus, als läge versehentlich immer noch die alte c't am Kiosk. Das würden die meisten Leser sicherlich bald auf die Reihe kriegen, jedoch könnte uns dieses Missverständnis eine Zeit lang durch sinkende Verkaufszahlen teuer zu stehen kommen. Zudem sollte man die psychologische Wirkung nicht unterschätzen: "Hm, irgendwie ist meine c't immer etwas zurück ..."

Und die nächste Katastrophe lauert schon: Auch an den Verkaufsstellen müssen die Mitarbeiter mitziehen, indem sie die neue Nummerierung bewusst wahrnehmen. Sonst werden sie nämlich jeweils bei Eintreffen der neuen 14-täglichen Zeitschriften alle Hefte, die eine niedrigere Nummer tragen, umgehend remittieren statt sie auszulegen - der Alptraum jedes Zeitschriftenvertriebs.

Kurzum: Das Problem wurde erkannt, Lösungen werden gewälzt - wir arbeiten dran. Freuen Sie sich vorerst einfach darüber, wie Ihr Lieblingsmagazin doch immer wieder seiner Zeit voraus ist.

Detlef Grell

terra®
QUALITÄT AUS DEUTSCHLAND

ANFASSEN ERLAUBT!

JETZT AUF TOUCH-FÜHLUNG GEHEN - MIT UNSEREM PAD, MOBILE ODER ALL-IN-ONE

Standfuß integriert

CAM
1-2 MP

TOUCH
10 POINT

DURABLE
up to 8 h (240 h)

Professionelle Tastatur zum Andocken

899,- €
brutto inkl. gesetzl

TERRA MOBILE PAD 1160 PRO
mit Intel® Core™ i5 Prozessor.

- Intel® Core™ i5-3337U Prozessor (3M Cache, up to 2.70 GHz)
- Windows 8 Pro 64-Bit
- 29,4 cm (11,6"l Multi-Touch Display, 1366x768 Auflösung
- 4GB DDR3 RAM
- 128 GB SSD SATA
- WLAN 802.11b/g/n, Bluetooth, UMTS
- 2x USB 3.0, HDMI, TF Cardreader
- 2x Kamera / Front-, Rückseite
- Inkl. Digitizer (Stift)
- 302 x 196 x 13,5 mm, 950g leicht
- 24 Monate Pick-Up-Return Service

Artikel-Nr.:1220304

TERRA MOBILE PAD 1160
mit Intel® Celeron® Prozessor.

wie Artikel-Nr.:1220304, jedoch

- Intel® Celeron® Prozessor 1037U (2M Cache, 1.80 GHz)
- Windows 8 64-Bit
- 64 GB SSD SATA
- 2x USB 2.0
- Ohne UMTS und Digitizer

Artikel-Nr.:1220303

499,- €
brutto inkl. gesetzl MwSt

Type Cover PAD 1160

- LED-Anzeige für Num-, Caps und Scroll lock
- Touchpad inkl. 2 Maustasten
- 298 x 213 x 5 mm, 311 g

Artikel-Nr.: 1481047

99,- €
brutto inkl. gesetzl. MwSt

Diese und weitere TERRA Produkte erhalten Sie direkt bei Ihrem kompetenten Fachhandels-Partner Vor-Ort: TERRA PC-Fabrik, 01097 Dresden, Tel. 0351/8002800 • Kriesten GmbH, 01445 Radebeul, Tel. 0351/8328626 • Indal GmbH, 10707 Berlin, Tel. 030/8933393 • IBN Gesellschaft für Systemtechnik mbH, 14478 Potsdam, Tel. 0331/888400 • Computer-Service-Buchholz GmbH, 21244 Buchholz i.d.N., Tel. 04181/137373 • HCR Hamburg, 22525 Hamburg, Tel. 040/41116930 • micro computer systemhaus Kiel GmbH, 24118 Kiel, Tel. 0431/661730 • Calligrafika, 26133 Oldenburg, Tel. 0441/9250095 • Doscher IT-Service, 26215 Wiefelstede, Tel. 04402/974090 • T&S Computech GmbH, 30175 Hannover, Tel. 0511/884817 • B.I.T. Datentechnik GmbH, 31675 Bückeburg, Tel. 05722/95040 • Systemhaus Przykopanski, 31848 Bad Münder, Tel. 05042/933160 • KPS Systemhaus GmbH 32120 Hiddenhausen, Tel. 05221/68370 • MBörso-Computer GmbH 33100 Paderborn, Tel. 05251/28818-0 • Microtec GmbH, 33649 Bielefeld0521/9455274 • anybit itk-services, 38229 Salzgitter, Tel. 05341/85166-0 • BESSIN Büro- und Datensysteme GmbH, 38304 Wolfenbüttel, Tel. 05331 92450 • RODIAC EDV-Systemhaus, GmbH 42551 Velbert, Tel. 02051/989000 • ServeNet Computervertrieb, 42279 Wuppertal, Tel. 0202/266166 • Rose Computer GmbH, 46395 Bocholt, Tel. 02871/244400 • Kortenbrede Datentechnik GmbH, 48161 Münster, Tel. 02533/930802 • Sprung Systemhaus, 48712 Gescher, Tel. 02542/93160 • Großbecker & Nordt Bürotechnik-Handels-GmbH, 50859 Köln, Tel. 02234/40890 • Franken & Vogel GmbH, 55124 Mainz, Tel. 06131/14406-34 • SURE DataSystems, 57627 Hachenburg, Tel 02662/95830 • Computer Sommer GmbH, 59557 Lippstadt, Tel. 02941/28700 • J S EDV-Systemberatung GmbH, 63843 Niedernberg, 06028/97450 • LANTech Informationstechn. GmbH, 63911 Klingenberg, Tel. 09372/94510 • Jelinek IT-Systemhaus, 64331 Weiterstadt, Tel.06151/9383-0 • Pauly Büromaschinen Vertriebs GmbH, 65555 Limburg, Tel. 06431/500466 • hecom TK + IT Lösungen, 67071 Ludwigshafen, Tel. 0621/6719070 • Lehmann Elektronik, 67346 Speyer, Tel. 06232/28746 • Krieger Gmbh & Co KG, 68163 Mannheim, Tel. 0621/833160 • G+S Computer GmbH 68519 Viernheim, Tel. 06204/607921 • Kai Müller

WORTMANN AG empfiehlt Windows 8 Pro.

Volker Kaps
Produktmanager PC

Apps vom Windows Store; differieren je Gebiet.

TERRA MOBILE TOUCHBOOK 1420 mit Intel® Celeron® Prozessor.

- Intel® Celeron® Prozessor 1037U (2M Cache, 1.80 GHz)
- Windows 8 64-Bit
- 35,6 cm (14"), HD LED Glare Display
- Multi-Touch Display
- 4 GB DDR3 RAM, max. 16 GB RAM
- 500 GB S-ATA Festplatte
- DVD±RW Dual Layer
- LAN, WLAN, Bluetooth, Webcam integriert
- 3x USB 2.0, 1x HDMI, 1x VGA, Cardreader
- 24 Monate Pick-Up-Return Service

Artikel-Nr.: 1220299

469,- €

brutto inkl. gesetzl. MwSt

TERRA ALL-IN-ONE-PC 2411 mit Intel® Core™ i3 Prozessor.

- Intel® Core™ i3-3240 Prozessor (3M Cache, 3.40 GHz)
- Windows 8 Pro 64-Bit
- 61 cm (24") Display 16:9-Format, Touch 10 Point, Full HD Auflösung
- Intel HD 2500 Graphics
- Webcam + Mikrofon integriert
- WLAN, Bluetooth, LAN 10/100/1000
- 4 GB DDR3 RAM
- 180 GB SATA-3 SSD, 2.5"
- Slim DVD±RW Brenner SATA
- 24 Monate Bring-In Garantie

Artikel-Nr.: 1009367

1.049,- €

brutto inkl. gesetzl. MwSt

GmbH, 72574 Bad Urach-Hengen, Tel. 07125/946880 • Danner IT-Systemhaus GmbH, 72760 Reutlingen, Tel. 07121/56780 • MP-Datentechnik GmbH, 73730 Esslingen, 0711/3609163 • Resin GmbH & Co.KG, 79589 Binzen, Tel. 07261/6660 • Office Komplett, 79664 Wehr Tel. 07762 / 708860 • Dr. Levante GmbH & Co.KG, 79639 Grenzach Wyhlen, Tel. 07624/916710 • Der Computer-Michel e.K., 88167 Röthenbach, Tel 08384/82370 • Schwarz Computer Systeme GmbH, 92318 Neumarkt, Tel. 09181/48550 • K&L electronics GmbH, 95466 Weidenberg, 09278/98610-0 •

*Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Solange der Vorrat reicht. 2) OEM Version mit CD oder DVD, zum Teil als Recovery oder BIOS Lock. OEM Version, nur in Verbindung mit einem TERRA Computersystem erhältlich. 3) Kostenlose Testversion für 60 Tage. 4) Ohne Medium auf Festplatte, beinhaltet 180 Tage Pattern Update.

Intel, das Intel Logo, Intel Inside, Intel Core, Ultrabook, und Core Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern

www.wortmann.de

WORTMANN AG
IT. MADE IN GERMANY.

aktuell

Spiele-Linux: Valve veröffentlicht SteamOS 16
Abmahnwelle wegen Porno-Streaming 18
Prozessorgeflüster: Zukünftige Server-Prozessoren 20
Hardware: 1-Liter-Bürorechner, Flacher CPU-Kühler 22
Peripherie: Flexible OLEDS, 4K-Streaming, VR-Brillen 24
Mobiles: Ladegerät-Standard, Akku-Entsorgung 28
Embedded: Mini-PCs mit ARM und Intel-Chips, FPGAs 30
Server & Storage: Oracle-Server, Markt schrumpft 31
Apple: Mavericks-Update, erster Mac Pro angetestet 32
3D-Drucker: Fräs-Erweiterung, Stereo-Lithografie 33
Audio/Video: Remix-Wettbewerb, Spotify Free 34
Internet: Breitbandausbau, Firefox, Abmahnung 35
Anwendungen: Buchhaltung, Tabellen, Fotosoftware 36
Ausbildung: Master-Studium, Dyskalkulie-Hilfe 37
Technische Anwendungen: CAD, CAM, 3D 38
Linux: RHEL 7, Owncloud 6, Linux in München 39
Kernel-Log: Linux 3.13 mit neuer Firewall-Technik 40
Netze: PoE-Industrieswitch, Netzlast messen 41
Sicherheit: GSM-Verschlüsselung, Passwort-Safe 42
Forschung: CeBIT Innovation Award 2014 44

Magazin

Vorsicht, Kunde: China-Smartphone mit Macken 62
Servicerobotik: Roboter als Alltagshelfer 64
Modellbau: Besuch im Miniatur-Wunderland 70
Recht: Fahrzeugtelematik und Datenschutz 152
Bücher: openFrameworks, Knuth, Science-Thriller 186
Story: Unter allen Wipfeln, Teil 2 *von Arno Endler* 194

Internet

Prepaid-Tarife fürs Smartphone 136
Web-Tipps: Freie Bilder, Friseurnamen, Webwandern 184

Software

Termine und Aufgaben: Fantastical für iPhone 50
Emulator-App: ZX Spectrum auf Android 50
To-Do-Listen plattformübergreifend verwalten 50
Android-Launcher: Lernfähiger Lockscreen 52
3D-Figur: Dawn für Poser und DAZ Studio 52
Vektorgrafik-Paket: Xara Designer Pro X9 52
Linux-Distribution: Fedora 20 bricht mit Traditionen 60
Android-Apps: Favoriten der Redaktion 76
Bildbearbeitungs-Plug-ins: Nik vs. OnOne 122
Spiele: Die Highlights des Jahres 142
Gas Guzzlers Extreme, Gomo 188
Race the Sun, Battle Worlds – Kronos 189
Bravely Default, Ratchet & Clank: Nexus 190
Gran Turismo 6, Indie- und Freeware-Tipps 191
Kinder: Sportsimulation, Rätselspiel 192

Android ausreizen

Ihr Android-Smartphone kann mehr, als Sie denken. Wir helfen beim Erstkontakt mit Android, stellen originelle Apps vor und erklären obskure Optionen. Außerdem: Tipps zur Datenübernahme vom alten Handy, Backup, Löschen lästiger Hersteller-Apps und vieles mehr.

Erste Schritte mit Android 74
Lieblings-Apps der c't-Redaktion 76
Android-Geräte als Medien-Zentrale 78
Datenübernahme vom alten Handy 80
Zubehör für Smartphone und Tablet 83
Optionen auf den Grund gehen 84
Tipps für längere Akkulaufzeit 86
Backups mit und ohne Root 87
Werbe-Apps entfernen 88
Android ohne Google 89
Android-Apps patchen 90
Android rooten 92

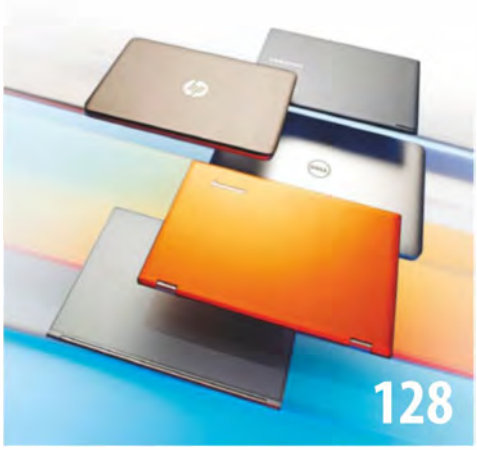
Die Porno-Abmahnwelle 18
Smartwatches 94
Plug-in-Suiten für Photoshop 122
Prepaid-Tarife fürs Smartphone 136
Spiele-Highlights des Jahres 142
Recht: Fahrzeug-Tracking 152
Linux als TV-Server 166
Know-how: Li-Ion-Akkus 174

Digicam statt Camcorder?

Viele Digitalkameras zeichnen auch HD-Video auf. Können sie also einen aufs Filmen spezialisierten Camcorder ersetzen oder sind sie gar schon besser? Vier Camcorder der 800-Euro-Klasse standen im c't-Labor ihren gleich teuren Kontrahenten aus der Foto-Abteilung gegenüber.

Die schärfsten Notebooks

Eine ultrahohe Bildschirmauflösung, bei der das bloße Auge keine Pixel mehr erkennt, boten zuerst Apples MacBooks mit „Retina-Display“. Jetzt ziehen die Windows-Notebooks nach und Windows 8.1 sorgt dafür, dass man damit auch bei vernünftigen Schriftgrößen arbeiten kann.



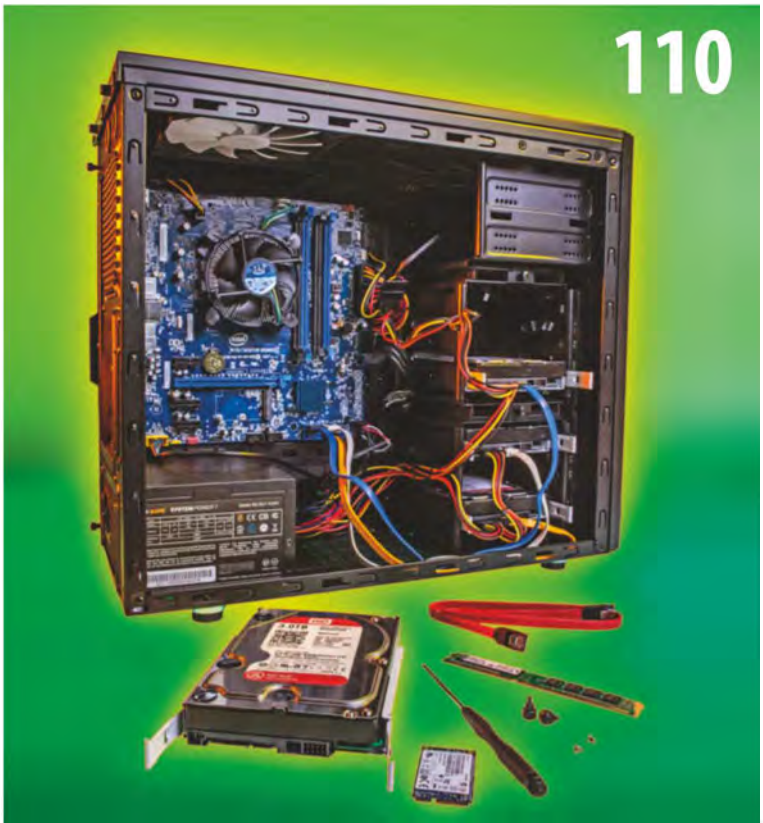
Windows-Themes basteln

Beinahe jedes Detail des Erscheinungsbilds von Windows lässt sich mit Themes ändern. Von Microsoft gibt es dazu aber praktisch keine Unterstützung – wer den Look seines Desktops selbst designen will, ist auf Hacker-Tools und Hex-Editor angewiesen.

Server selbst bauen

Ob fürs Büro, die WG oder die Familie: Ein eigener Server ist Gold wert. Ihre Daten bleiben unter Ihrer Kontrolle, Sie sind nicht abhängig von anderen und können jederzeit nach dem Rechten sehen. Wir helfen bei der Software-Auswahl und beim Selbstbau eines maßgeschneiderten Servers.

Die passende Software 110
Bauvorschläge für Selbstbau-Server 116



Hardware

3D-Maus: 3Dconnexion SpaceMouse Wireless 46
Spielkonsole: Ouya startet in Deutschland 46
Externe SSD mit Thunderbolt und USB 3.0 47
Kamera: Wasserdicht und mit Facebook-Anbindung 47
Grafikkarten: Leise Spieler-Karte von HIS 48
WLAN-Adapter: TP-Link TL-WA890EA 48
WLAN-Router: Belkin EA6700 48
Mobil-Hotspots: Huawei E5220 und E5776 49
Tablets für Künstler von Wacom 54
Smart-TV: Gebogener OLED-Fernseher mit Multiview 56
All-in-One-PC: HP Envy Rove 20 mit Akku 58
Smartwatches: Infozentralen am Handgelenk 94
Videokameras: Digicam statt Camcorder? 98
Server selbst bauen: Konfigurationsvorschläge 116
Notebooks mit Hoch-DPI-Displays 128

Know-how

Kreatives Programmieren: JPG-Glitch-Effekt 172
Li-Ion-Akkus: Aufbau, Funktion, Technik 174

Praxis

Android ausreizen: Die erste Einrichtung 74
Android-Geräte als Medien-Zentrale 78
Datenübernahme vom alten Handy 80
Zubehör für Smartphone und Tablet 83
Optionen auf den Grund gehen 84
Tipps für längere Akkulaufzeit 86
Backups mit Root-Rechten und ohne 87
Werbe-Apps entfernen 88
Android ohne Google 89
Android-Apps patchen 90
Android rooten 92
Server selbst bauen: Die passende Software 110
Hotline: Tipps und Tricks 156
FAQ: Virenschutz 160
Windows-Themes selbst gestalten 162
Linux: TV-Server mit Tvheadend 166
Twitter als Notar: Hashes dokumentieren Wissen 170

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Seminare 209
Stellenmarkt 210
Inserentenverzeichnis 212
Impressum 213
Vorschau 214

Für Wissenshungrige

Ausgewählte Fachliteratur

Erik Bartmann

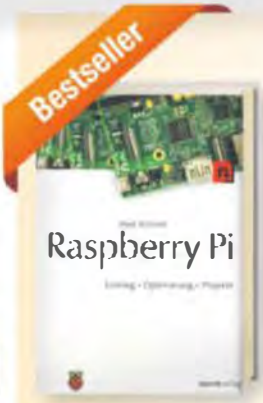
Die elektronische Welt mit Arduino entdecken

Der populärste Microcontroller und die Grundlagen der Elektronik, durchdekliniert von A-Z: „Leicht und locker geschrieben, farbige Abbildungen, Tipps, Hinweise auf Fallen. Didaktisch gut gestaltet." - (ekz.bibliotheksservice).

Buch + eBook

ISBN 978-3-95561-040-1
shop.heise.de/arduino

45,– €



Malk Schmidt

Raspberry Pi

Einstieg • Optimierung • Projekte

Das Buch bietet alles, was Sie brauchen, um den Raspberry Pi zum Leben zu erwecken und coole Sachen damit anzustellen. Sie werden den Pi mit Ihrem Heimnetzwerk verbinden, um im Web zu surfen oder Nachrichten zu twittern.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 978-3-86490-032-7
shop.heise.de/raspberrypi

19,95 €

Harold Timmis

Arduino™ in der Praxis & Original Arduino-Uno-Platine

Mit Arduino™ in der Praxis setzen Sie Ihre Ideen in die Realität um. Lernen Sie, solide technische Grundsätze auf all Ihre Arduino™-Projekte anzuwenden - egal, ob Sie nur zum Spaß Geräte bauen oder sie verkaufen oder den Code veröffentlichen wollen.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 978-3-645-65142-4
shop.heise.de/arduino

59,90 €

Erik Bartmann

Die elektronische Welt mit Raspberry Pi entdecken

Dieses Buch zeigt die zahlreichen Anschlussmöglichkeiten des Raspberry Pi, erklärt, wie man ihn mit Hilfe von C und Python zum Leben erweckt und wie er erweitert werden kann.
Ein eigenes Kapitel zu den Linux-Grundlagen helfen, sich in der neuen Betriebssystemumgebung zurechtzufinden.

ISBN 978-3-95561-109-5
shop.heise.de/raspberrypi

39,90 €

Lorenz Kuhlee und Victor Völzow

Computer Forensik Hacks

Eine kompakte Sammlung von 100 Tricks und Open-Source-Tools, die dabei helfen, gängige Probleme der Computer-Forensik zu lösen.
„Dieses Buch braucht jede IT-forensische Bibliothek. Selbst wer in IT-Forensik schult, kann hier noch etwas lernen." (ix)

Buch + eBook

ISBN 978-3-95561-039-5
shop.heise.de/hacks

45,– €

Die Original Make: jetzt auch im heise shop erhältlich.

Erfinderwissen kompakt: Das englischsprachige Magazin Make: gibt ausführliche Tipps und Tricks rund ums Selbermachen. Die Originalausgaben sind jetzt auch im heise shop erhältlich!

shop.heise.de/make

je 12,– €

Nora S. Stampfl

Die berechnete Welt

Leben unter dem Einfluss von Algorithmen

Das Buch wirft einen Blick unter die Oberfläche der schönen neuen Technikwelt und beleuchtet neben den vielgepriesenen Vorzügen auch die Schattenseite der digitalen Revolution.

ISBN 978-3-944099-03-3
shop.heise.de/telepolis

14,95 €

Alexander Dill

Dein Staat gehört Dir!

Ein Abschiedsbrief an das Wutbürgertum

Mit unterhaltsam vorgebrachten Beispielen zeigt das Buch im Wahljahr 2013, wie Bürgerinnen und Bürger völlig ohne neue Gesetze selbst ihr Land in die Hand nehmen können. Die positive Sicht auf Deutschland gibt's gratis dazu.

ISBN 978-3-944099-01-9
shop.heise.de/telepolis

16,90 €

shop.heise.de

und Bastelfreaks!

Exklusive Sonderhefte

c't Netzwerke

Wann lohnt sich ein Server statt NAS? Welche Server-Software brauche ich wirklich? Warum Virtualisierung und welche? Antworten auf diese und noch mehr Fragen gibt Ihnen die neue c't-Sonderausgabe Netzwerke. Inklusive c't Netzwerkzeugkasten als Download-Paket.

Auch als eBook erhältlich!

shop.heise.de/ct-netzwerke-2013

9,90 €

c't Webdesign

Vom Einstieg mit einer Web-Visitenkarte über die Vereinswebsite oder ein Themenforum bis hin zur professionellen Firmensite mit Typo3: Das Sonderheft c't Webdesign unterstützt bei allen Facetten der Webgestaltung. Inklusive 100-Euro-Gutschein für Cloud-Hosting, DVD mit drei Web-Editoren als Vollversion + Videotutorial + E-Book von O'Reilly: „Einführung in Node.js"

Auch als eBook erhältlich!

shop.heise.de/webdesign

9,90 €

Nützliche Gadgets und Tools

sugru – selbsthärtender Silikongummi

Der unglaubliche und neue selbsthärtende Silikongummi zum Reparieren und Verbessern unserer Alltagsgegenstände, um die Dinge unseren Bedürfnissen anzupassen. Hält auf fast jedem Material.

shop.heise.de/sugru

14,95 €

Arduino Leonardo

Leonardo ist Arduinos erstes Entwicklungs-Board für die Nutzung eines Mikro-Controllers mit integriertem USB. Die direkte Zuständigkeit des Mikrocontrollers ATmega 32u4 für den USB ermöglicht den Zugang zu Code-Bibliotheken, die dem Board erlauben, Computertastatur, Maus und andere Geräte, die das USB-HID-Protokoll verwenden, nachzuahmen.

shop.heise.de/arduino-board

29,90 €

Top Produkt

Die schrägsten c't-Cartoons für 2014

Der neue c't-Kalender für das Jahr 2014 mit den 26 witzigsten Schlagseiten der vergangenen 2 Jahre! Ein Muss für jeden c't-Leser, Nerd und Computer-Experten.

shop.heise.de/2014

19,80 €

Spannende Lernpakete

Lernpaket Spielecomputer selbst programmieren

Bauen Sie Ihren eigenen Spielecomputer – und treten Sie eine Zeitreise zurück zu den Wurzeln der Computertechnik an!

shop.heise.de/lernpakete

Statt ~~79,95 €~~ jetzt

69,95 €

Lernpaket Verbrennungsmotor

Mit dem in diesem Lernpaket enthaltenen transparenten Modell sowie dem Begleitbuch kann man die Funktion des Ottomotors und weitere Alternativen modellhaft und praktisch erfahren.

shop.heise.de/lernpakete

79,95 €

GLEICH BESTELLEN!

Alle aktuellen Zeitschriften des Heise Verlages, ausgewählte Fachbücher, eBooks und digitale Magazine ab 15 € oder für Heise-Abonnenten versandkostenfrei

Sie erreichen unseren Shop Service zu folgenden Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 8:00–17:00 Uhr.
Telefon: +49 (0) 2152 915 229 · E-Mail: service@shop.heise.de

heise shop
shop.heise.de

LESERFORUM

Smart(ies)phones

Zielgruppe Kleinkind, Editorial, c't 1/14, S. 3

Vorschlag an die Handy-Smartphone-Hersteller: Am besten setzt sich Vati im Kreißsaal kurz vor der Geburt zu Mammi ans Bett und lässt bei eingeschaltetem Gerät schon mal laut etwas Werbung für das Produkt abspielen (zum Beispiel: „viele kleine bunte Smart(ies)phones").

Wo sind wir denn – nee, wo kommen wir denn hin? Hauptsache Umsatzsteigerung (ohne irgendwelche Skrupel). Vielleicht werden ja später mal die ersten Worte der Babys nicht mehr Mama und Papa heißen, sondern: mein Smartphone! Im Kindergarten entsteht dann schon der erste Konkurrenzkampf zwischen den Kids (belebt ja dann auch das Geschäft).

Man könnte der werdenden Mutter, so ab dem 4. bis 5. Monat, ein subventioniertes Minismartphone mit Dauerberieselung in die Bauchhöhle – oh, jetzt geht die Fantasie mit mir durch. Bevor ich mich weiter aufrege, schließe ich hier besser. Zum Schluss: Ich schließe mich den Worten von Hr. Höwelkröger an, sich lieber um die Verbesserung der Geräte zu kümmern, als Kinder als Kunden zu gewinnen!

Fritz Osranek

Medienerziehung und -abstinenz

Ja, der Verfasser hat Recht: Elektronische Geräte sind kein Spielzeug für Kinder. Je mehr Kinder sich mit ihnen abgeben, desto weniger können sie ihre Persönlichkeit entfalten und desto schlechter lernen sie. Das beweisen zahlreiche Untersuchungen und meine langjährige Erfahrung als Lehrer und Vater von fünf Kindern. In den USA ist das Marketing für Kinder noch schlimmer als in Mitteleuropa. Dort gibt es eine Organisation, die immer wieder dazu aufruft, dass Kinder die Wirklichkeit entdecken, ehe sie mittels Medien über die Wirklichkeit kommunizieren.

Was halten Sie von http://www.commercialfreechildhood.org/? Wie könnten wir in Europa unsere Kinder schützen? Vielleicht könnten wir uns an bestehende Organisationen anhängen, wie beispielsweise http://experimentselbstversorgung.net/rettet-die-kindheit/ Wie können wir Erwachsene den Realitätsverlust eindämmen, der aus Marketing-Strategien spricht, wie Sie sie in dem Editorial „Zielgruppe Kleinkind" erwähnen?

Johannes Hanel

Fragwürdiges Geschäftsgebaren

Motoren des Fortschritts, Neues vom 3D-Druck, c't 1/14, S. 16

Über Ultimaker 2 viel gelesen, informiert und zu einer Kaufentscheidung gekommen. Meine Bitte um ein Angebot und Angaben zu Lieferzeit und Zahlungsweise wurden von der Firma Ultimaker und einem Händler recht knapp beantwortet. Tenor: Können Sie alles auf unserer Website finden. Mmmh, wenn der Service schon vor Kauf so unprofessionell ist, was erwartet mich dann erst danach? Lieferzeit des Gerätes zum Zeitpunkt meiner Recherche: 6 bis 8 Wochen, Zahlung bei Bestellung. Aha, der Kunde darf der 3D-Druck-Branche mal eben einen kostenlosen Kredit gewähren. Nicht sehr vertrauenerweckend! Aber die Branche scheint damit Erfolg zu haben.

Jürgen Rixen

Nur noch Prepaid

Vorsicht, Kunde: Böses Erwachen, 1&1 schockt Kunden mit 20 000-Euro-Rechnung, c't 1/14, S. 66

Es ging bei mir nur um 100 Euro, aber die wollte mein österreichischer Mobiltelefonieprovider für nicht zustandegekommene Gespräche zu einer nie in Betrieb gegangenen US-Mobilfunknummer während meines USA-Urlaubs. Systemmeldungen über die Nichtexistenz der Nummer sollte ich teuer bezahlen.

Auf meinen Antrag hin passierte natürlich keine Refundierung. Erst mit Hilfe der österreichischen Telekommunikationsregulierungsbehörde bekam ich diese Rechnung refundiert. Nach diesem Erlebnis habe ich beschlossen, ausschließlich nur mehr Prepaid-SIM-Karten zu verwenden und alle Verträge aufzulösen beziehungsweise in Prepaidnummern umzuwandeln. Nach dem Lesen Ihrer Geschichte sehe ich mich darin bestätigt und bleibe dabei, solange es keine echten Flatrates mit Beschränkung der Gespräche auf die in der Flatrate inkludierten Nummern gibt.

Viktor Weisshäupl

Zu gleichgültig bei Datensammlern

Präventive Ortung, Die NSA sammelt weltweit milliardenfach Standortdaten, c't 1/14, S. 28

Die Gleichgültigkeit, mit der die Datensammelei hingenommen wird, erschreckt mich. Mit wenig Phantasie findet man Szenarien, die eine sehr realistische Bedrohung unserer Freiheit sind.

Angenommen, ein Mann lernt eine Frau kennen, die er für die Liebe seines Lebens hält. Trotzdem will er nicht sofort seine Ehefrau und seinen kleinen Sohn verlassen – vielleicht ist es doch nur ein Strohfeuer. Er besucht sie einige Male.

Gleichzeitig will ein Geheimdienst wissen, ob ein Journalist einen Informanten bezahlt hat. Da der Mann mit dem Liebeskonflikt in einer Bank arbeitet, veranlasste der Geheimdienst ihn, einige Kontodaten herauszugeben. Über die Bewegungsprofile der Handys und ein paar abgefangene E-Mails war es mit etwas Wühlen in den Daten einfach, in der Bank einen erpressbaren Handlanger zu finden. Oder – in einem anderen Fall – arbeitet eine Frau in einer Personalabteilung und soll Details zu einem Mitarbeiter liefern; oder sie ist in der Informatik und soll Konstruktionspläne kopieren.

Liefert unser Mann die gewünschten Daten, hat er nicht nur einen Liebeskonflikt, sondern er hat auch eine Straftat begangen

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
Kommentare und Fragen zu Artikeln bitte an xx@ct.de (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anmerkungen bitte an redaktion@ct.de.

ONLINE-KOMMENTARE:
Diskussionsforen zu allen in dieser Ausgabe erschienenen Artikeln finden Sie online unter www.ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

12 .de-Inklusiv-Domains!

1blu

12 gute Gründe für die... Homepage 12

1blu-Homepage „12“

- 12 .de-Inklusiv-Domains
- 50 GB Webspace
- Unbegrenzter Traffic
- 400 E-Mail-Adressen
- 40 GB E-Mail-Speicher
- Joomla, Wordpress, Typo3 vorinstalliert
- Wertvolle Webdesign-Software
- 30 FTP-Zugänge
- 50 MySQL-Datenbanken
- PHP5, Perl, Python, SSI, SSH

2,69 €/Monat*

Garantierter Dauerpreis!

Nur im Januar 2014!
Bestellungen nach dem 31.01.2014 können leider nicht mehr berücksichtigt werden.

60 GB Onlinespeicher zusätzlich dauerhaft inklusive!
Ihre Daten sicher online speichern und mit anderen teilen.

* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Es fällt keine Einrichtungsgebühr an. Vertragslaufzeit jeweils 6 Monate, jederzeit kündbar mit einem Monat Frist zum Vertragsende. Bei Software-Bestellung 7,90 € Versandkosten.

030 – 20 18 10 00 | nur unter **www.1blu.de/12**

und ist umso anfälliger, noch stärker erpresst zu werden. Wahrscheinlich hat fast jeder Mensch irgendwann etwas getan, das nicht bekannt werden soll.

Auch Google, Apple, Dropbox, Deutsche Telekom, GMX usw. verfügen über genug Daten, dass sie zu Ähnlichem wie Geheimdienste in der Lage sind. Wollen wir wirklich in einer Gesellschaft leben, in der große Teile der Bevölkerung erpressbar sind?

Andreas Wehringer

Stehen die USA über dem Gesetz?

US-Präsident Obama erlaubt seinen Geheimdiensten außerhalb der Grenzen der Vereinigten Staaten aggressiver zu Werke zu gehen, denn im Ausland seien die Dienste nicht durch Gesetze eingeschränkt. Diese Denkweise des derzeitigen und der vorangegangenen amerikanischen Präsidenten ignoriert, dass auch andere Staaten Gesetze haben, die einzuhalten sind, denn sie teilt die Menschen in schützenswerte Amerikaner und weniger schützenswerte Nichtamerikaner.

Klaus Stampfer

Optimale Router-Aufstellung

Rasante Datenjongleure, 13 Gigabit-WLAN-Router im Vergleich, c't 1/14, S. 80

Im Artikel haben Sie bei der Fritzbox 7490 auf deren ersten Test in Heft 22/13 Bezug genommen. Wie hatten Sie die Box damals für optimalen WLAN-Durchsatz ausgerichtet? Ich muss nur eine Ebene abdecken und kann die Box in der Mitte der Wohnung aufstellen oder aufhängen. Hat die Höhe einen Einfluss auf den Funkempfang?

Thorsten Tovacovsky

Die Höhe spielt nur am Rand eine Rolle: Eine WLAN-Basis sollte generell so positioniert sein, dass möglichst wenig Wände oder andere Hindernisse zwischen ihr und dem Client liegen und der virtuelle Funkstrahl möglichst senkrecht durch die Wände geht. Wenn die Box eher am Rand der Wohnung steht, ist das Aufhängen mit nach unten abgehenden Kabeln günstig. Der Deckel der Box soll dann in Richtung des Clients zeigen. Falls die Fritzbox mittig in die Wohnung kommt, legen Sie sie flach hin und drehen Sie sie so, dass der Client eine möglichst hohe Bruttodatenrate anzeigt. Weitere Hinweise zur WLAN-Optimierung liefert der Beitrag „Funk-Vorbereitung" in c't 4/12, S. 100.

Ende einer WLAN-Karte

Die ASUS-PCE-AC66-Karte ist zum Intel-Z87-Chipset inkompatibel. Nach meinen Internet-Recherchen hat ASUS deshalb die PCE-AC68 nachgeschoben und die PCE-AC66 ist nun „end of life". Manche Käufer scheinen auch Probleme mit der Reklamation zu haben, da sich Händler auf den Standpunkt stellen, dass Inkompatibilität mit einem Chipset kein Defekt sei.

Ob das Problem bei Broadcom oder Intel liegt und was dabei genau die Ursache sein soll, ist mir nicht ersichtlich geworden. Ich selbst betreibe die PCE-AC66 mit einem Intel-Z77-Chipset (und einem RT-AC66U als Router) und habe bislang keine Probleme. Meine Zufriedenheit ist natürlich etwas getrübt, da ich bei einem späteren Aufrüsten auf ein anderes Mainboard Probleme erwarten kann.

Dr. Ferdinand Nardai

Wir haben unsere AC66 gerade in einem MSI Z87MPOWER unter Windows 8 ausprobiert und sind auf keine Probleme gestoßen. Die Inkompatibilität könnte sich auf Asus-Mainboards beschränken.

Gelungener Remix-Einstieg

Remix it!, Musik machen ohne Instrumente, c't 1/14, S. 112

Der Artikel bietet dem Leser zwar keine Einsicht in die Arbeitsumgebung und Remix-Tricks der „Profis", dürfte aber in jedem Musik-Fanatiker die Lust wecken, es einmal auszuprobieren. Und gerade für Leute, die es schon immer mal versuchen wollten, jedoch nicht wussten, wo es los geht, ist der Artikel Gold wert! Kompliment dazu.

Sie geben an, dass die Artist 3 bei 100 Hz einen 3-dB-Anstieg haben. Haben Sie das selbst gemessen?

Zu guter Letzt eine Bemerkung zu Ihrer Behandlung von Cover-Songs in dem Rechtsartikel. Meiner Meinung nach entsteht der Eindruck, dass es OK sei, einen bestehenden Song zu covern und die Cover-Version auf Seiten wie YouTube zu veröffentlichen. Gerade dies ist ein Punkt, der rechtlich sehr kritisch ist.

Maximilian Schütte

Ja, wir haben den 3-dB-Peak der Lautsprecher Artist 3 bei 100 Hz selbst gemessen. Cover-Versionen benötigen, wie im Artikel erklärt, im Unterschied zu Remixen keine Einwilligung des Urhebers. Wohl aber muss man Texter und Komponisten angeben und für ihr Werk, sofern es nicht per Creative Commons freigegeben ist, bei einer Veröffentlichung – etwa bei der GEMA – bezahlen.

Industrie 4.0 nicht als Big Bang

Losgröße 1, Wie IT die industrielle Produktion revolutionieren soll, c't 26/13, S. 82

Es ist sicherlich spannend, wo sich Fertigungsverfahren in den nächsten Jahrzehnten hinentwickeln werden. Ich bin mir aber sicher, dass es sich im besten Fall über eine langsame Evolution entwickeln wird. Nicht nur die langen Abschreibungszeiträume der Industrieanlagen selbst sind ein Problem, sondern auch die Steuerungen der Maschinen, die auch nicht alle Jahre erneuert werden. Bei der Losgröße 1 z. B. bin ich mir sicher, dass sie sich letztendlich durchsetzen wird, aber auch mehr über einen langsamen Prozess als über einen Big Bang.

Wir sind ein Hersteller von kundenspezifischen Frontplatten und die Losgröße 1 ist bei uns eine übliche Stückzahl, die wir (gewinnbringend) fertigen. Die Schnittstelle zum Kunden bildet eine selbstentwickelte Entwurfssoftware. Von daher sehen wir, was die technischen Möglichkeiten sind, müssen aber leider auch beim Kauf von Fertigungsmaschinen feststellen, dass die Hersteller auf diesen Anwendungsfall nicht wirklich vorbereitet sind.

Maschinen werden gerne mit schicken 3D-Programmieroberflächen angeboten. Aber diese nützen uns nichts, wir brauchen Schnittstellen, mit denen wir die Fertigungsdaten von unserer Software in die Maschinen überführen können. Die Frage nach der Dokumentation solcher Schnittstellen hat schon manchen Vertriebler gehörig aus dem Tritt gebracht. Dies gilt sicherlich nicht für die klassischen CNC-Maschinen mit G-Code-Steuerungen, aber umso intensiver für spezialisierte Maschinen wie Abkantpressen. Die Möglichkeiten sind also da, aber bis sie zum Standard werden können, ist noch viel zu tun.

Kai Schaeffer

Ergänzungen & Berichtigungen

Bitcoins zu MultiBit übertragen

Hotline, c't 1/14, S. 150

Die beiden Befehle zum Export der geheimen Schlüssel aus Bitcoin-Qt wurden irrtümlich falsch umbrochen. Richtig lauten sie:

```
walletpassphrase "<Passphrase>"
600 dumpprivkey <Adresse>
```

Der erste entsperrt die Brieftasche, den zweiten wiederholen Sie für jede Ihrer Bitcoin-Adressen. Achtung: Das sind nicht nur die von Ihnen angelegten und in der Oberfläche angezeigten. Bitcoin-Qt erzeugt bei jeder Transaktion „heimlich" im Hintergrund eine neue Adresse für das Wechselgeld. Der Befehl

```
listaddressgroupings
```

gibt alle benutzten Adressen aus. Sie müssen alle übertragen, um über Ihr gesamtes Guthaben verfügen zu können. Hinweis für Ubuntu-User: In die Debug-Konsole kommen Sie mit einem Rechtsklick auf die Mini-Taskleiste rechts oben.

Gigabit-WLAN

Rasante Datenjongleure, 13 Gigabit-WLAN-Router im Vergleich, c't 1/14, S. 80

Beim Telekom-Router Speedport W 724V fehlt im Balkendiagramm und in der Ergebnistabelle der NAT-Durchsatz im PPPoE-Betrieb: Er schaffte am WAN-Link-Port sehr gute 762/507 MBit/s (Down/Upstream).

Für erfolgreiche Unternehmen Windows 8 Pro

intel inside CORE i7

Goodbye XP. Hallo HP.

Der Support für Windows XP endet im April 2014. Gehen Sie mit der Zeit und steigen Sie jetzt auf die HP Elite Serie um.

Das Ende von Windows XP kann für Sie ein neuer Anfang sein – Steigern Sie die Mobilität und Produktivität Ihrer Mitarbeiter mit einer großen Palette an Produkten, die mit Intel® Core™ i7 Prozessor ausgestattet und für Windows 7[1] und Windows 8 Pro[2] optimiert sind. Und wenn Sie bis zum 31.12.2013 ein Upgrade durchführen, können Sie mit dem HP Cash-Back Programm für die neuesten HP Desktop / Notebook PC noch bis zu 100 EUR sparen. Weitere Informationen unter: **hp.com/de/xpmigration**

Make it matter.

[1] Die komplette Funktionalität ist nicht für alle Windows 7 versionen verfügbar. Sie benötigen möglicherweise ein System-Upgrade oder zusätzliche Hardware, um Windows 7 installieren und seine komplette Funktionalität ausschöpfen zu können. Weitere Einzelheiten finden Sie unter http://www.microsoft.com/windows/windows-7/

[2] Die komplette Funktionalität ist nicht für alle Windows 8 Pro Versionen verfügbar. Sie benötigen möglicherweise ein System-Upgrade oder zusätzliche Hardware, Treiber bzw. Software, um Windows 8 Pro installieren und seine komplette Funktionalität ausschöpfen zu können. Siehe http://www.microsoft.com

Ultrabook, Celeron, Celeron Inside, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Inside, Xeon, Xeon Phi, und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation. Die komplette Funktionalität ist nicht für alle Windows 8 Versionen verfügbar. Um diese vollständig ausschöpfen zu können, benötigen Sie möglicherweise ein System-Upgrade und/oder zusätzliche Hardware

JETZT!

Die **Leistungsexplosion**

3x
bis zu
3x mehr
Arbeitsspeicher

5x
bis zu
5x mehr
CPU-Power

7x
bis zu
7x mehr
Webspace

Keine Mindestlaufzeit
Keine Einrichtungsgebühr
Kostenloser 0800-Support
Garantierte Bereitstellung in 1h

vServer PRO X5
4,85* €/Monat

vServer	PRO X5	PLUS X5	PREMIUM X5	PLATINUM X5
CPU-Power	• 2 vCores	• 6 vCores	• 10 vCores	• 14 vCores
RAM	• 2 GB garantiert	• 6 GB garantiert	• 10 GB garantiert	• 14 GB garantiert
Webspace	• 200 GB	• 400 GB	• 600 GB	• 800 GB
Traffic	• 100 Mbit/s Flat	• 100 Mbit/s Flat	• 100 Mbit/s Flat	• 100 Mbit/s Flat
Preis ab* €/Monat	4,85	8,85	12,85	18,85

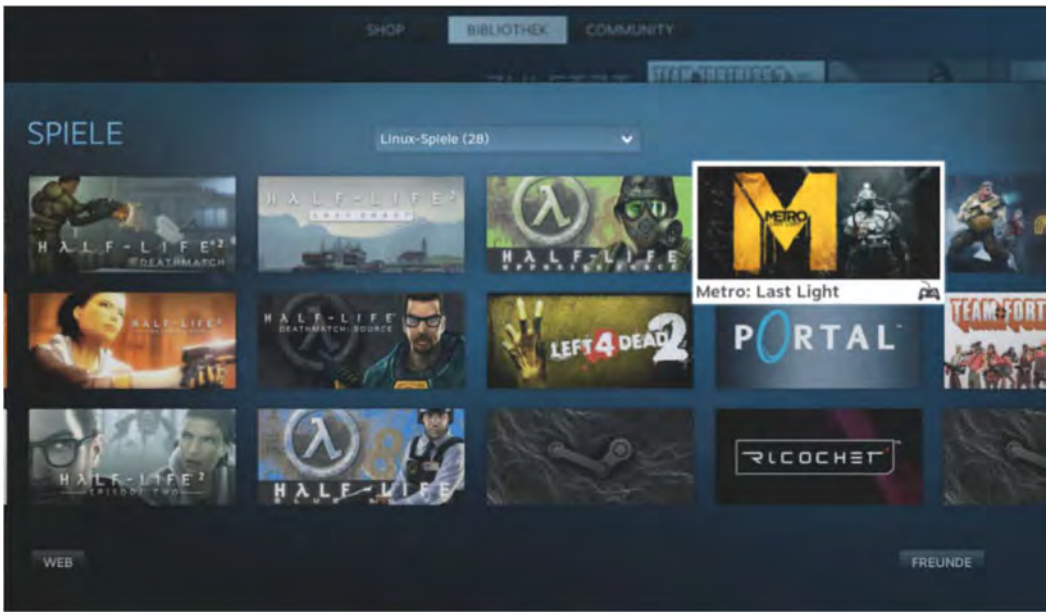
AKTIONSCODE 0214CT

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44**
www.server4you.de

SERVER4YOU

* Preis für die ersten 6 Monate ab 12 Monaten Vertragslaufzeit, danach erhöht sich der Preis abhängig vom Angebot auf 8,85, 18,85, 28,85 oder 38,85 €/Monat. Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Doch, Agnes, glaub mir, der freut sich. Die Lächelerkennung hat grad ausgelöst ...
RITSCH-RENN.COM



Nur die Bibliothek der eigenen Spiele lässt sich in der Big-Picture-Oberfläche von SteamOS nach Linux-Spielen filtern. Im Shop fehlt diese Funktion.

Liane M. Dubowy

Spiele-Linux

SteamOS GNU/Linux 1.0 „Alchemist“

Valve Software hat die erste Ausgabe seines Linux-Betriebssystems SteamOS zum Download freigegeben. SteamOS GNU/Linux 1.0 mit dem Spitznamen „Alchemist“ basiert auf Debian 7 und setzt derzeit noch Nvidia-Hardware und Unterstützung für UEFI voraus.

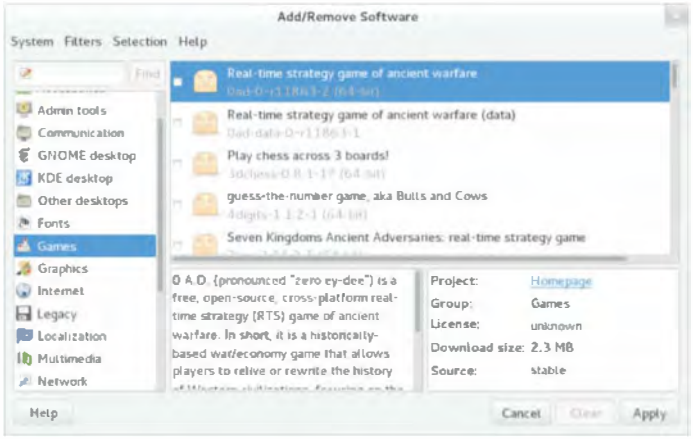
Valves Betriebssystem SteamOS ist nicht für die Installation auf dem Desktop-PC, sondern zum Spielen auf einem großen Bildschirm im Wohnzimmer gedacht. Als grafische Oberfläche dient standardmäßig der Steam-Client im Big-Picture-Modus, der sich bequem vom Sofa aus mit einem Controller steuern lässt. SteamOS ist denn auch kein Linux-System, das man mal eben in einer virtuellen Maschine oder parallel zu Windows installiert. Die Hardware-Anforderungen sind derzeit noch recht restriktiv, da das System zunächst einmal auf die ersten Testgeräte von Valves Steam Machine mit entsprechender Hardware zugeschnitten ist, die das Unternehmen noch im Dezember verschickt hat: SteamOS setzt in der jetzt veröffentlichten Version eine Nvidia-Grafikkarte und ein UEFI-fähiges Mainboard voraus. Letzteres sorgt dafür, dass auch ältere, ausrangierte Gaming-PCs für die Installation flach fallen. Wer es nicht mehr erwarten kann und sich zu Hause selbst eine Steam Machine mit Valves Linux-Betriebssystem bauen will, braucht darüber hinaus einen Intel- oder AMD-Prozessor mit Unterstützung für 64 Bit, mindestens vier GByte RAM und je nach Installationsweg eine mindestens 500 oder 1000 GByte große Festplatte. Entwicklern zufolge arbeitet Valve bereits an der Unterstützung für Intel- und AMD-Grafik und hat angekündigt, im nächsten Jahr auch Steam Machines mit AMD-Grafik-Hardware zu verkaufen.

Grundlage des Betriebssystems für die Steam Machine bildet das im Mai 2013 veröffentlichte Debian 7 Wheezy, das auch auf neuen Rechnern mit UEFI-Firmware läuft. Die Open-Source-Plattform wurde dabei um den proprietären Steam-Client und ebenfalls proprietäre Treiber ergänzt. Auch der Kernel wurde aktualisiert und läuft jetzt in einer Version der 3.10er-Serie mit Langzeitunterstützung. Außerdem bringt SteamOS seinen eigenen Grafik-Compositor mit, der für einen reibungslosen Übergang zwischen Steam, den Spielen und dem Desktop sorgen soll. Das Linux-System bezieht seine Pakete aus einer eigenen SteamOS-Paketquelle sowie einer weiteren, die Aktualisierungen für den Steam-Client liefert. Die Paketverwaltung ist so vorkonfiguriert, dass sie verfügbare Updates automatisch einspielt.

SteamOS lässt sich auf zwei Wegen installieren; beide formatieren bei der Installation die ganze Festplatte, sodass sich SteamOS nicht parallel zu Windows installieren lässt. Als Standardweg sieht Valve eine Image-basierte Installation mit Clonezilla vor, alternativ lässt sich der Debian-Installer nutzen, der mehr Möglichkeiten bietet. In beiden Fällen kommt das System als ZIP-Archiv, das man auf einen FAT32-formatierten USB-Stick schiebt. Ist das System auf die Platte kopiert, muss man den PC nur noch neu von der Festplatte starten. Im Test gab sich SteamOS bei der Hardware sehr wählerisch, erst nach dem Durchprobieren mehrerer Hardware-Kombinationen war die Installation von Erfolg gekrönt. Auch die Audio-Hardware mussten wir in einem Fall manuell nachkonfigurieren.

Magere Software-Auswahl

SteamOS startet direkt in den Big-Picture-Modus – ganz so, wie man das von einer Spielkonsole erwartet. Zunächst fragt Steam die Sprache und Zeitzone ab und fordert dann zum Steam-Login auf. Wer noch keins hat, kann sich hier auch ein neues Konto anlegen. Danach lassen sich wie gewohnt Spiele herunterladen und spielen – manches davon kostenlos, wie das als „Free to play“ gekennzeichnete Team Fortress 2.



Fügt man das Debian-Standard-Repository hinzu, steht ein reichhaltiger Software-Fundus zur Verfügung, darunter Office- und Multimedia-Programme und jede Menge Open-Source-Spiele.

Alles auf einen Blick: Mehr Software bringt das Linux-System SteamOS – von Steam mal abgesehen – tatsächlich nicht mit.

Unter der Big-Picture-Oberfläche schlummert aber ein vollwertiges Linux-System. Aktiviert man in den Steam-Einstellungen unter „Oberfläche“ die Option „Zugriff auf den Linux-Desktop aktivieren“, erhält der „Beenden“-Button einen zusätzliche Menüpunkt „Zurück zum Desktop“. Valve hat sich dabei für Gnome 3.4.2 entschieden, auf dem man normale Linux-Desktop-Anwendungen einsetzen kann. Vorinstalliert ist allerdings fast nichts: Zum Surfen steht Iceweasel (Firefox) 17.0.10 bereit, PDF-Dokumente öffnet Evince, CDs und DVDs brennt Brasero, für digitale Bilder gibt es einen Bildbetrachter. Darüber hinaus bietet SteamOS nur noch kleinere Systemtools. Mit Hilfe von PackageKit kann man in den Paketquellen stöbern und Programme nachinstallieren oder entfernen. Allerdings ist die Auswahl auch hier mager: Die SteamOS-Paketquellen bieten nur das Nötigste und nicht die von Debian gewohnte, üppige Software-Auswahl. Fügt man das Debian-Repository hinzu, lassen sich die meisten Debian-Pakete auch unter SteamOS nutzen. Im Test funktionierte das beispielsweise problemlos mit Thunderbird, Rhythmbox und LibreOffice. Die Standard-Installation von SteamOS setzt kein Passwort für den Administrator. Setzt man mit `passwd` ein Benutzerpasswort, kann man danach mit `sudo` Befehle mit Root-Rechten auszuführen.

Ein Desktop-Icon „Return to Steam“ öffnet nach einem Doppelklick wieder Big Picture, das sich besonders schnell mit der Tastatur oder einem Gamepad bedienen lässt, aber auch mit der Maus funktioniert. Die Oberfläche bietet einen Browser, den Steam-Shop, die eigene Spiele-Bibliothek und Zugriff auf die Steam-Community. Noch immer fehlt der Big-Picture-Oberfläche allerdings im Shop die Möglichkeit, nach Linux-Spielen zu filtern, aber immerhin sind diese gut sichtbar mit einem Pinguin gekennzeichnet.

SteamOS ist kein Betriebssystem für den Desktop-PC. Wer hier nicht nur spielen will, ist mit einem voll ausgestatteten Betriebssystem und dem jeweiligen Steam-Client besser bedient. Auch dieser lässt sich mit Big Picture nutzen und über den Controller steuern. (lmd)

www.ct.de/1402016

ATTINGO
DATENRETTUNG

REINRAUMLABOR
Eigene Reinraumlabore in Hamburg, Wien, Amsterdam.

24x7 NOTFALLSERVICE
Datenrettung 7 Tage die Woche, 0-24 Uhr erreichbar.

RAID DATENRETTUNG
Spezialisiert auf die Rettung von Server- & RAID-Systemen.

ERFAHRUNG SEIT 1997
Erfolgreiche europäische Datenrettung seit 17 Jahren.

10.000 FESTPLATTEN
Ersatzteillager: Mehr als 10.000 Festplatten lagernd.

ALLE DATENTRÄGER
Datenrettung von Festplatten, SSDs, Tapes, Optical & Flash.

FORSCHUNG
Individuelle Entwicklung von Software und Werkzeugen.

PARTNER
Attraktives Partnerprogramm für Händler und Dienstleister.

ISO 9001
Garantierte Qualität durch ISO9001:2008 Zertifizierung.

Attingo Datenrettung GmbH
www.attingo.at
www.attingo.de
info@attingo.com
0800 / 80 81 86 0

Attingo - Ihr kompetenter Partner bei Datenverlust.

P. Franck N. Ehrschwendner
Geschäftsführende Gesellschafter

Holger Bleich

Geldmaschine Streaming-Abmahnung

Anwaltsschreiben aus Regensburg schüchtern tausende Internet-Nutzer ein

Eine riesige Abmahnwelle hat deutsche Nutzer in der Vorweihnachtsszeit überschwemmt. Sie sollen angeblich widerrechtlich Pornovideos auf einem Streaming-Portal konsumiert haben. Immer mehr Indizien weisen nun darauf hin, dass die Aktion ein groß angelegter Betrug mehrerer Beteiligter sein könnte. Die Kölner Staatsanwaltschaft ermittelt.

Schätzungsweise mehr als 20 000 Internet-Nutzer haben Anfang Dezember 2013 eine Abmahnung der Regensburger Anwaltskanzlei Urmann+Collegen (U+C) aus ihrem Briefkasten geholt. Angeblich sollen sie im Juli 2013 Porno-Videoschnipsel widerrechtlich vervielfältigt haben, in dem sie sich auf dem Portal Redtube.com Filmchen wie „Amanda's secrets" oder „Miriam's Adventures" als Stream angesehen haben. Die Beschuldigten wurden aufgefordert, eine Unterlassungserklärung abzugeben und einen Betrag von 250 Euro zu bezahlen. 15,50 Euro von dieser Summe schlüsselt die für Tauschbörsen-Abmahnungen seit Jahren bekannte Kanzlei U+C als Schadensersatz auf, 65 Euro als nicht näher benannte „Aufwendungen für die Ermittlung".

Den Massenabmahnern dürfte in die Hände spielen, dass viele Empfänger die dubiosen Anschreiben wegen des Hinweises auf Pornokonsum diskret behandeln und die geforderte Summe aus Scham-Gründen sofort bezahlen, anstatt sich rechtlich damit zu beschäftigen. Erfahrungsgemäß liegt die Quote dieser Sofortzahler bei mehr als 20 Prozent. Gut möglich also, dass auf dem in der Abmahnung angegebenen Treuhandkonto des angeblichen Rechteinhabers in den ersten Tagen bereits mehr als zwei Millionen Euro eingegangen sind.

Dabei besteht bei der juristischen Bewertung der Abmahnungen mittlerweile seltene Einigkeit unter den Urheberrechtsexperten: Die Begründung des Tatvorwurfs dürfte vor Gericht nicht zu halten sein, deshalb sollten die Abgemahnten nicht zahlen. Die Kanzlei U+C behauptet nämlich stur, das Abrufen eines Videostreams sei ein Vervielfältigen der Datei nach Paragraf 16 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG).

Dabei sieht der Paragraf 44 UrhG vor, dass „vorübergehende Vervielfältigungshandlungen", wie sie etwa das Laden einer gestreamten Datei in den Browser-Cache darstellen, ausnahmsweise erlaubt sind. Wenn der normale Nutzer wie im vorliegenden Fall nicht in der Lage sei, die temporär gefertigten Cache-Kopien weiterzuverwenden, liege seines Erachtens kein Urheberrechtsverstoß und deshalb keine Verletzungshandlung vor, urteilte etwa Medienrechtsprofessor Gerald Spindler.

U+C behauptet in der Abmahnung außerdem, dass das Portal Redtube.com eine „offensichtlich illegale Quelle" sei. Genau dies ist nach Paragraf 53 UrhG nötig, damit überhaupt Urheberrechtsverletzungen möglich sein könnten: Dem Nutzer muss klar sein, dass die Kopien, die er sich ansieht, „offensichtlich rechtswidrig hergestellt" sind. Nirgends auf dem Portal, das zum großen und seriös agierenden Erotik-Konzern Manwin gehört, lassen sich Hinweise entdecken, dass etwas nicht mit rechten Dingen zu geht – im Gegenteil. Die Abmahnungen stehen juristisch auf tönernen Füßen.

Rechte-Deal

Als Rechteinhaber an den Pornoschnipseln tritt eine Schweizer Firma namens The Archive AG auf. Dieses Unternehmen will die Rechte Mitte Juli 2013 von einer „Oliver Hausner Productions" aus Berlin übertragen bekommen haben, die sie sich kurz zuvor bei den Produzenten zusammengekauft haben soll. Bereits eine Woche später sollen die ersten abgemahnten Rechtsverletzungen erfasst worden sein. Diese Vorgehensweise allein spricht bereits für einen Deal zum ausschließlichen Zweck, massenhaft und geplant abmahnen zu können.

Rechteinhaber The Archive behauptet, dass die IP-Adressen von Nutzern, die die Streams angesehen haben sollen, ein Unternehmen namens itGuard Inc. erfasst hat. Wie der Blogger Klemens Kowalski herausfand, wurde diese US-Firma unter Zurhilfename eines Briefkastenfirma-Maklers am 21. März 2013 gegründet. Sie soll mit ihrer bis dato unbekannten Software GLADII die Verstöße fehlerfrei ermittelt haben, wie die Anwaltskanzlei Diehl&Partner bereits am 22. März, also einen Tag nach Firmengründung, in einem Gutachten versichert habe. Auch dass The Archive und itGuard miteinander verbandelt sind, belegte Kowalski. Die Web-Auftritte beider Firmen laufen auf demselben Host unter demselben Account „the-archive" beim Baukasten-Hoster wix.com.

Vieles spricht dafür, dass die Rechteinhaber oder deren Ermittler die behaupteten Urheberrechtsverletzungen ohne aktives Mitwirken der Abgemahnten selbst generiert haben. In ihren Browser-Verläufen fanden Abgemahnte Hinweise darauf, dass ihr Browser zum Tatzeitpunkt über die Domain Trafficholder.com auf anonym registrierte Vertipper-Domains wie retdube.net geleitet wurde. Diese Domains haben Unbekannte in Panama am 22. Juli 2013 registriert. Trafficholder ist ein sogenannter Adult-Traffic-Broker. Er

SimilarWeb hat erfasst, dass die Zugriffszahlen auf die Fake-Streaming-URLs im Zeitraum der IP-Adress-Erfassung steil anstiegen; ein Indiz dafür, dass Nutzer unwissentlich zugeleitet wurden.

zieht Seitenaufrufe gegen Bezahlung zu seinem Redirect-Dienst und lässt sich umgekehrt dafür bezahlen, diese Seitenaufrufe zu einem anderen als dem vom Nutzer gewünschten Ziel weiterzuleiten.

Trafficholder arbeitet mit Geolokalisation. Es ist also zum Beispiel möglich, 10 000 umgeleitete Zugriffe deutscher IP-Adressen für unter 30 US-Dollar für eine bestimmte Ziel-URL zu kaufen. Im vorliegenden Fall wurde den Fake-Domains offensichtlich gezielt deutscher Traffic zugeführt, um die IP-Adressen zu erfassen. Dafür spricht auch, dass spezialisierte Dienste wie SimilarWeb im Zeitraum dieser Erfassung einen plötzlichen Zugriffsanstieg auf den Vertipper-Domains registriert haben, der Mitte August wieder abebbte, als die Erfassung abgeschlossen war.

Unklar ist, ob die Videos direkt auf diesen Vertipper-Seiten eingebettet waren oder ob der Browser nochmals auf die echte Redtube-Stream-Seite umgeleitet wurde. Zumindest hätten die Rechteinhaber oder itGuard anders als behauptet auf die beschriebene Weise keine Möglichkeit gehabt, den tatsächlichen Abruf des Pornostreams bei Redtube beweissicher zu dokumentieren.

Aus den eingesammelten IP-Adressen angeblicher Rechtsverletzer wurden dann Telekom-Dialin-IPs selektiert. Der Berliner Rechtsanwalt Daniel Sebastian stellte Anfang August 2013 sage und schreibe 89 Anträge auf zivilrechtliche Auskunft zu den Anschlussinhabern beim für Telekom-Auskünfte zuständigen Landgericht (LG) Köln. Gegenstand waren jeweils zwischen 400 und 1000 IP-Adressen. Der Begriff „Streaming“ tauchte in den Anträgen nicht auf, die gesamte verschwurbelte Terminologie suggierierte eher, dass es um die übliche Tauschbörsen-Nutzung ging.

Überforderte Richter

Der Coup funktionierte offensichtlich: Die völlig überforderten Zivilkammern des LG Köln haben 62 der 89 gestellten Anträge durchgewunken, und zwar mit der völlig falschen Begründung, es gehe ja um Tauschbörsennutzung, also um eine Weiterverbreitung der Werke im gewerblichen Ausmaß. Dort, wo die Richter genauer hinsahen, verweigerten sie einen Auskunftsbeschluss. Dieses Ausmaß leicht ergatterter falscher Entscheidungen ist alarmierend.

Dreh- und Angelpunkt in Anwalt Sebastians Begründung war eine den Anträgen beigefügte eidesstattliche Versicherung von Andreas R., einem angeblichen Mitarbeiter der Briefkastenfirma itGuard. Er sei „für die Überwachung der Download-Portale in Bezug auf das genannte Filmwerk zuständig“, heißt es da. Ihm seien bei der IP-Adressen-Erfassung „keine Besonderheiten oder Fehler“ aufgefallen.

Offensichtlich fühlte sich die Kölner Gerichtsbarkeit nun an der Ehre gepackt, weil sie auf den Schmu hereingefallen war: Die Kölner Staatsanwaltschaft hat am 19. Dezember 2013 auf eigene Initiative hin Ermittlungen gegen Unbekannt wegen Verdacht auf falsche Versicherung an Eides statt aufgenommen. Im Zuge der Ermittlungen werde auch geprüft, auf welche Weise die IP-Adressen der Abgemahnten ermittelt wurden, erklärte Oberstaatsanwalt Ulrich Bremer gegenüber c't.

Pilatus Urmann

Derweil weist der bei den Abmahnungen federführende Rechtsanwalt Thomas Urmann jedes Mitwissen und jede Schuld an eventuellen Unregelmäßigkeiten bei der Erfassung der Abgemahnten weit von sich. In einem Interview mit Zeit online erklärte er: „Die Ermittlungsfirma hat die IP-Adressen an den Mandanten The Archive AG übergeben, der hat sie an den Anwalt Sebastian übergeben, der hat den Antrag beim Landgericht gestellt und das zurück an den Mandanten geleitet. Der Mandant hat anschließend das ganze Paket an uns geschickt. Aber selbst wenn die IP-Adressen auf eine illegale Art erlangt worden wären, kann uns das juristisch völlig egal sein. Denn ein Gericht hat sich das angeschaut und einen Beschluss erlassen.“

Nach Ansicht eines renommierten Strafrechtsexperten ist Urmann damit aus der Nummer allerdings nicht raus: „Wenn er wirklich nicht wusste, wie die IP-Adressen ermittelt wurden, dann hat er abgemahnt, ohne sicher zu sein, dass die Ansprüche auch bestehen.“ Urmanns Ansicht, durch die Beschlüsse des Landgerichts Köln geschützt zu sein, sei bizarr: „Zum einen ist der Maßstab ein anderer – für das LG Köln reichte ein Verdacht, beim Abmahnen muss sich der Anwalt subjektiv sicher sein. Zum anderen würde es sich hier nur um einen Rechtsirrtum handeln, und der schützt nicht vor Strafe“.

Örtlich zuständig für strafrechtliche Ermittlungen gegen den notorischen Abmahnanwalt Urmann wäre die Staatsanwaltschaft Regensburg. Diese zeigt sich aber bislang – wie in anderen Vorwürfen gegen Urmann in der Vergangenheit auch – unbeeindruckt und lehnt die Aufnahme eines Ermittlungsverfahrens trotz etlicher eingegangener Strafanzeigen ab. (hob)

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von neugierigen Leuten und lauten Maschinen

Das International Electron Devices Meeting (IEDM) in San Francisco gibt traditionell kurz vor Weihnachten einen Überblick über Fortschritte an der vordersten Front der Prozesstechnologie. Und auf dem Servermarkt bahnen sich interessante Neuerungen an.

Jedes Mal taucht auf dem IEDM auch die Frage auf, was es Neues zum Thema „Beyond CMOS“ gibt, also etwa bei den Nanoröhrchen oder beim Quantencomputing. Mit Quanteneffekten umgehen müssen aber zunehmend auch die noch klassisch mit CMOS planenden Firmen, etwa wenn sie wie das in Belgien beheimatete Forschungsinstitut Imec mit ihren Trigate-Transistoren bis hinunter auf nahezu atomar kleine 7 und 5 nm Strukturgrößen wollen. Okay, ein klein bisschen Luft nach unten gibt es noch, ein Siliziumatom besitzt einen Durchmesser von ungefähr 0,22 nm und hat im Gitter einen Abstand von 0,54 nm. Mit Zugabe von etwas Germanium lässt sich dieser Abstand vergrößern, was dann für eine höhere Beweglichkeit der Ladungsträger sorgt. Und genau hierfür hat Imec neue Germanium Quantentopf-Kanäle (Quantum-Well Channels) entwickelt.

Daneben hörte man von neuen Feldeffekt-Transistoren auf Basis von Indium und Galliumarsenid, wie sie Forscher der Pennsylvania State University zusammen mit dem National Institute of Standards and Technology und dem Halbleiterhersteller IQE entwickelt haben. Diese TFETs (Broken-Gap Tunnel Field Effect Transistor) nutzen direkt den Quantentunneleffekt. Sie benötigen energiesparend nur 0,5 Volt Spannung und erreichen bislang eine Grenzfrequenz von 19 GHz.

Auch von den Memristor-Speichern war nach längerer Zeit mal wieder was zu hören, etwa in Gestalt von RRAM (Resistive RAM). Vor ein paar Monaten hat das kalifornische Start-up Crossbar mutig Chips mit 1 Terabyte Kapazität und 20-mal so schnell wie Flash angekündigt. Stanford-Forscher zeigten auf dem IEDM jetzt immerhin erste funktionierende RRAM-Prototypen aus Titaniumnitrid und -oxid, Hafniumoxid und Platin. Chinesische Wissenschaftler haben aus Proteinen bipolare memresistive Nanospeicher gebastelt und auch Hewlett-Packard hat sich wieder zu Wort gemeldet. HP-Chefin Meg Whitman betonte auf dem HP-Discover-Event in Barcelona, wie wichtig für die Zukunft die beiden revolutionären Entwicklungen aus den HP-Labs seien: Photonics und Memristoren. Mit Ersteren habe man bis zu 6 TByte/s erzielt und Letztere sollen eines Tages alle anderen Speicher, sei es Flash oder DRAM, ersetzen – nur wann, das blieb offen. Allgemein rechnet man nicht vor 2018 mit ersten Produkten. Kann aber auch ein paar Jahre länger dauern.

Bis dahin hat man vielleicht schon Quantenrechner für zu Hause. Niemand anders als die hier schon mehrfach erwähnte australische Professorin Michelle Simmons gab auf dem IEDM einen optimistischen Ausblick. Dass das Rechnen mit Qubits so langsam gesellschaftsfähig wird, hat unlängst auch die britische Regierung deutlich gemacht, die dafür ein Forschungsprogramm in Höhe von immerhin 270 Millionen Pfund aufgelegt hat. Wahrscheinlich braucht das vor allem der umtriebige britische Geheimdienst GCHQ, um die Verschlüsselung der abgegriffenen Datenmassen schneller knacken zu können.

Neue Konkurrenz

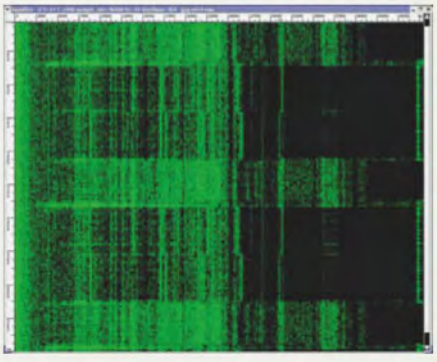
Umtriebig nach geheimen Daten und Roadmaps hält auch „Nova“ Ausschau, der mit vollem Namen wie ein bekannter ehemaliger bosnischer Fußballspieler Nebošja Novaković heißt. Nova ist seit nunmehr zehn Jahren in Singapur zu Hause. Zuletzt veröffentlichte er in vr-zone.com Neuigkeiten zum Broadwell-EP für Intels Xeon-E5-Linie. Danach soll der in 14-nm-Technik gefertigte Server-Chip vermutlich im Herbst 2015 mit bis zu 18 Kernen und 45 MByte L3-Cache herauskommen. Wie der ein Jahr früher erwartete Haswell-EP-Prozessor (mit bis zu 14 Kernen und 35 MByte L3-Cache) soll er für vier DDR4-Speicherkanäle im Sockel R3 vorgesehen sein, allerdings mit DDR4-2400 etwas schneller als jener mit DDR4-2133.

Dank der größeren Anzahl von Kernen, des größeren L3-Caches und des schnelleren DDR4-Speichers soll der Durchsatz von SPECint_rate_2006 und SPECfp_rate_2006 beim 14-Kerner Haswell-EP etwa um 30 Prozent und beim 18-Kerner Broadwell-EP um 55 Prozent höher sein als beim schnellsten aktuellen Xeon E5-2697 mit 12 Kernen.

Mit der Geruhsamkeit mangels Konkurrenz auf dem Servermarkt könnte es für Intel aber bald vorbei sein. Das deutete sich schon mit der Gründung der OpenPower-Initiative rund um IBM, Nvidia und Mellanox an. Denn auch Google ist hier als einer der größten Intel-Kunden mit dabei. Ganz offensichtlich will Google in Zukunft bei der Hardware stärker mitreden. So hat sich Google jetzt auch noch eine Roboterfirma eingekauft. Und nach amerikanischen Medienberichten soll es Pläne geben, mit eigenen ARM-Prozessoren im Servermarkt einzugreifen – und schwupps, tags drauf stiegen die ARM-Aktien um fast sechs Prozent, wohingegen Intel drei Prozent einbüßte. Allerdings hat ARM-Pionier Calxeda jetzt aufgegeben. Gut drei Jahre, so schätzen Insider, würde Google für die Entwicklung eines eigenen Serverprozessors brauchen. Und ganz im Geheimen gehts zumindest im Silicon Valley nicht, man muss ja die Leute anwerben – erste Jobangebote für Chipdesigner wurden bereits gesichtet. Aber vielleicht plant ja Google insgeheim in Fernost – das herauszufinden wäre wieder ein Job für Nova … (as)

Auch das noch

Adi Shamir, einer der drei Schöpfer der RSA-Verschlüsselungstechnik und Träger des Turing-Preises, hat zusammen mit zwei Kollegen der Universität Tel Aviv ein neues Papier zum Thema akustische Kryptoanalyse veröffentlicht. Hierbei wird der Prozessor oder genauer gesagt der ganze Rechner mit einem Mikrofon belauscht. Aus dem Frequenzspektrum, das die Spulen und Kondensatoren insbesondere im Bereich von 10 bis 20 kHz absondern, kann man herausfinden, was die Prozessoren gerade so treiben. Läuft etwa GnuPG, dann lässt sich darüber bei Known Plaintext auch der RSA-Schlüssel abgreifen. Schon vor fast zehn Jahren hat Shamir unter „on nosy people and noisy machines“ über erste Erfolge der akustischen Attacken berichtet. Nun kann man sogar aus bis zu 4 Meter Entfernung und mit einfachen Handy-Mikrofonen die kompletten Schlüssel ermitteln. Alternativ lassen sich Notebooks auch ohne Mikro über eine DC-Poweranalyse belauschen. Wie man zum Beispiel Smart Cards vor solchen Attacken schützt, hat Shamir schon vor vielen Jahren vorgestellt. Die GnuPG-Macher wurden über die Angriffsmöglichkeit inzwischen informiert und haben umgehend geeignete Gegenmaßnahmen eingebaut.



Nein, kein Prozessor-Die, sondern eine zweidimensionale FFT des Arbeitsgeräusches eines Rechners.

reichelt.de elektronik

✓ über 45 Jahre Erfahrung ✓ über 45.000 Produkte am Lager
✓ schneller 24-Std.-Versand ✓ kein Mindermengenzuschlag

Professionelle Qualität zu attraktiven Preisen!

97.51% zufriedene Kunden
4.88 / 5.00
Über 97 % unserer Kunden sind vom **reichelt**-Service überzeugt*
* Quelle: Shopauskunft.de (02.12.2013)

Vu+ SOLO²

Your **Smart** Linux **TV** Player

Preis-Leistungs TIPP
319,-
VUSOLO2

Der Vu+Solo ist der erste FULL-HD-Sat-Twin-Receiver der Vu+ Gerätefamilie mit dem neuen 1,3 GHz Dual-Core-Prozessor. Die Rechengeschwindigkeit, verbunden mit Gigabit-LAN und einem Twin-Tuner, ermöglicht auch das Streamen von HD-Inhalten auf Ihr mobiles Gerät. Funktionen, wie Web-Browser, HDTV PiP und Transcoding sowie die Installations-Möglichkeit einer 2,5"-Festplatte, erlauben hohe Konnektivität und Komfort.

- ✓ 1x USB-Port
- ✓ 1x CI+ Slot
- ✓ 2x Smart-Card-Slot

GRATIS App
Vu+ Player
- für Android und iOS
- Receiver steuern
- TV-Programm sehen

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandspesen für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der (jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg) • Preisstand: 11.12.2013, Tagesaktuelle Preise: www.reichelt.de

Jetzt bestellen! **www.reichelt.de**
Bestellhotline: **+49 (0)4422 955-333**

Superflacher CPU-Kühler

In kompakten Mini-ITX- und Thin-Mini-ITX-Gehäusen bleiben für den Prozessorkühler nur wenige Zentimeter Bauhöhe Platz. Für solche Systeme bietet Silverstone den 23 Millimeter flachen SST-NT07-115X an. Er passt auf Intel-Prozessoren mit den Fassungen LGA1150, LGA1155 und LGA1156 und kühlt CPUs mit bis zu 65 Watt Thermal Design Power. Der PWM-Lüfter mit einem Durchmesser von 8 Zentimetern läuft mit 1200 bis 3400 Touren. Der SST-NT07-115X kostet 18 Euro. (chh)

Der Prozessorkühler SST-NT07-115X von Silverstone passt auch in schlanke Thin-Mini-ITX-Gehäuse.

High-End-Kühler zum Übertakten

1030 Gramm bringt der CPU-Kühler Thermalright Macho Black mit zwei 14-cm-Lüftern auf die Waage. Die PWM-Ventilatoren mit 4-Pin-Anschluss haben einen Drehzahlbereich von 900 bis 1300 U/min und teilen sich über ein Y-Kabel die Stromversorgung und das Regelsignal. Die Abwärme gelangt über sechs Heatpipes vom Prozessor zu den Kühllamellen mit den beiden Lüftern. Der Macho Black passt auf alle gängigen Desktop-PC-Prozessoren von AMD und Intel und kostet 50 Euro. (chh)

Der Thermalright Macho Black bewahrt leistungsfähige Prozessoren vor dem Überhitzen.

Gehäusegigant für viele Laufwerke

Fast 70 Zentimeter misst der Big-Tower Antec Nineteen Hundred in der Höhe. Deshalb passen bis zu 12 Festplatten (2,5"/3,5"), drei optische und zwei 2,5"-Laufwerke in das Gehäuse. Es bietet genug Platz für Mainboards im SSI-CEB- und E-ATX-Format, neun Erweiterungskarten, zwei ATX-Netzteile und Grafikkarten mit 33 cm Länge. Sechs 12-cm-Lüfter verhindern, dass die PC-Komponenten überhitzen. Optional lassen sich zwei weitere Ventilatoren in den Big-Tower einbauen. In der Front des Nineteen Hundred sitzen vier USB-3.0- und zwei USB-2.0-Buchsen. Das Gehäuse ist mit roter oder grüner Frontblende für 280 Euro erhältlich. (chh)

Das Antec Nineteen Hundred ist groß genug für Workstation-Mainboards mit zwei CPU-Fassungen.

Preiswerte All-in-One-PCs

Die Multitouch-Displays der All-in-One-PCs MSI AE200, AE201, AE220 und AE222 sind mit einer LED-Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Im AE220 und AE222 stecken matte 21,5-Zoll-Displays mit Full-HD-Auflösung, die kleineren Rechner AE200 und AE201 haben glänzende Schirme mit 19,5 Zoll Bilddiagonale (1600 × 900 Pixel).

Der AE222 mit dem Doppelkern Core i3-4130 (3,4 GHz) und 1-TByte-Festplatte kostet 699 Euro. 150 Euro weniger verlangt MSI für den AE201, in dem ein Pentium G3220 (3 GHz) arbeitet. In die All-in-One-PCs AE220 (599 Euro) und AE200 (499 Euro) lötet der Hersteller jeweils einen Kabini-Prozessor vom Typ E2-3000 (2 Kerne, 1,65 GHz) ein. Alle Rechner sind mit 4 GByte Arbeitsspeicher, DVD-Brenner, Gigabit-Ethernet, HDMI-Ausgang, Kartenleser, USB 3.0, WLAN ausgestattet. MSI liefert die All-in-One-PCs mit Windows 7 aus und gewährt zwei Jahre Garantie. (chh)

Ein-Liter-Rechner mit Haswell-Prozessoren

HP bringt die Büro-PCs EliteDesk 800 Desktop Mini und ProDesk 600 Desktop Mini in Gehäusen mit einem Liter Volumen unter und schafft so Platz auf dem Schreibtisch. Der teurere EliteDesk 800 (ab 499 Euro) ist dank Q87-Chipsatz vPro-tauglich und lässt sich aus der Ferne warten. Der ProDesk 600 (ab 399 Euro) mit Q85-Chipsatz nimmt zusätzlich zur Festplatte mit 500 GByte oder 1 TByte Kapazität ein SSD-Kärtchen im M.2-Format auf.

Zur Auswahl stehen die beiden Rechner jeweils mit sparsamen Celeron-, Pentium- und Core-i-Prozessoren aus der Haswell-Generation. Im Leerlauf sollen die Minirechner mit weniger als 8 Watt auskommen. USB-3-Geräte finden an insgesamt sechs Superspeed-Buchsen Anschluss. Der DisplayPort-Ausgang kann per Multistream zwei digitale Monitore ansteuern. Der Verkauf des EliteDesk 800 Desktop Mini und des ProDesk 600 Desktop Mini startet laut HP im April. (chh)

Die Mini-Rechner HP EliteDesk 800 Desktop Mini und ProDesk 600 Desktop Mini lassen sich aufstellen oder dank VESA-Halterung auf der Rückseite eines Monitors anschrauben.

reichelt.de elektronik

- über 45 Jahre Erfahrung
- schneller 24-Std.-Versand
- über 45.000 Produkte am Lager
- kein Mindermengenzuschlag

Mobile Speicherlösungen

USB 3.0-Stick
DataTraveler G4

Kingston TECHNOLOGY

- Maße: 55 x 21 x 10,1 mm
- 5 Jahre Garantie und kostenloser technischer Support vom Hersteller

DTIG4/8GB	8 GB	gelb	**7,95**
DTIG4/16GB	16 GB	blau	10,70
DTIG4/32GB	32 GB	rot	18,20
DTIG4/64GB	64 GB	violett	35,50

MicroSDHC-Karte
SanDisk Extreme

SanDisk

Der ideale Partner für Ihr Smartphone, Tablet oder Ihre Kamera

- bis zu 80 MB/s Schreibgeschwindigkeit
- wasserdicht, röntgensicher, temperaturbeständig und stoßsicher

SDSDQX-016G-U46A	16 GB	**22,70**
SDSDQX-032G-U46A	32 GB	44,40
SDSDQX-064G-U46A	64 GB	88,95

Wie gewünscht: doppelte Leistung!

WD

WD BLACK² DUAL DRIVE

120 GB SSD + 1 TB HDD

Die WD Black² ist die Vereinigung eines voll nutzbaren Solid-State-Laufwerks für Ihr Betriebssystem mit einer großzügig bemessenen Festplatte für persönliche Daten und große Dateien.

WD1001X0BXDTL

264,90

Einfache & schnelle Datensicherung

TOSHIBA

Transferrate: max. 5.0 Gbit/s

- Stromversorgung über USB
- Leiser Betrieb
- Plug & Play

STOR.E BASICS500	500 GB	**46,90**
STOR.E BASICS1TB	1000 GB	59,90
STOR.E BASICS2TB	2000 GB	105,90

Blitzschneller Datenzugriff

das intelligente Zwischenspeichern von viel verwendeten Daten ermöglicht einen extrem schnellen Zugriff.

Seagate
We turn on ideas

3,5"-Solid-State-Hybridfestplatte (SSHD)

- SATA-Schnittstelle mit 6 Gbit/s und NCQ ermöglicht hohe Schnittstellengeschwindigkeit
- schneller als eine konventionelle Festplatte

ST1000DX001	1000 GB	**73,95**
ST2000DX001	2000 GB	102,50
ST4000DX001	4000 GB	178,90

Jetzt bestellen: **www.reichelt.de**

Bestell-Hotline: **+49 (0)4422 955-333**

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandspesen für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 11.12.2013
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de

OLEDs flexibel und gedruckt

Smartphone Galaxy Round, Startschuss für Samsungs OLED-Offensive: Künftige Displays sollen biegsam oder faltbar sein.

Samsung macht Ernst mit den organischen Displays: Das koreanische Unternehmen hat seine bislang getrennten Bereiche LCD und OLED zusammengelegt, um die organischen Schirme besser zu vermarkten. Ende 2013 wird das Unternehmen nach eigenen Angaben das 500-millionste AMOLED produzieren – allein in diesem Jahr fertigte Samsung 200 Millionen organische Displays.

Auf einer Veranstaltung für Analysten gab der Hersteller zu erkennen, dass er OLEDs als die führende Displaytechnik vor allem im Mobilbereich sieht. Während biegsame Displays aktuell keinerlei Marktbedeutung haben, rechnet Samsung damit, dass schon in fünf Jahren 40 Prozent aller Mobildisplays flexibel sein werden. 2015 will das Unternehmen faltbare Schirme ins Programm nehmen, die ein Smartphone per Ausklappen zum Tablet machen. Für tragbare Displays – Smartwatches und andere Wearables – entwickelt Samsung zunächst biegsame OLEDs.

Für organische Displays mit Pixeldichten unter 250 ppi kann Samsung nach eigenen Angaben herkömmliche Subtrate aus amorphem Silizium nutzen. Erst für feinere Auflösungen müssen Techniken wie LTPS (Low Temperature PolySilicon) und IGZO (Indium Gallium Zink Oxid) her. Samsung setzt hier auf die Polisiliziumtechnik, während Hersteller wie LG und Sharp Oxid-Halbleiter favorisieren.

Die Zukunft sehen viele OLED-Hersteller in der Drucktechnik: Wenn man die organischen Leuchtschichten drucken kann, statt sie aufwendig im Vakuum per Gasentladung zu beschichten, würde das die Massenfertigung deutlich billiger machen und auch größere Displays erlauben. Bisher liegt die maximale Größe eines in einem Stück produzierten OLED bei Diagonalen von 1,40 Metern (55 Zoll) – das reizen Samsung und LG mit ihren OLED-Fernsehern bereits voll aus.

Panasonic hatte im Januar 2013 auf der CES ein erstes OLED-TV mit gedruckten Leuchtschichten gezeigt, das in Zusammenarbeit mit Epson entstanden ist. LG will auf diesem Gebiet offenbar mit Merck zusammenarbeiten. Der Darmstädter Weltmarktführer bei Flüssigkristallen feilt seit geraumer Zeit in einem eigenen Forschungszentrum an organischen Leuchtmaterialien und beliefert LG bereits damit. Außer pulverisierten Stoffen will Merck künftig in Flüssigkeit auflösbares organisches Material herstellen und eigene Produktionsverfahren für gedruckte OLEDs entwickeln. (uk)

4K-Filme per Streaming

Bislang sind Videos und Filme in ultrahoher Auflösung noch Mangelware. Von Sony werden auf der bislang nur in den USA erhältlichen Medienfestplatte FMP-X1 gerade mal zehn UHD-Filme angeboten. Auf Youtube findet man vor allem stark komprimierte Demovideos und Filmtrailer in Ultra HD, im Kino liefen bislang eine Handvoll 4K-Filme. Damit Industrie und Zuschauer vom 4K-Trend profitieren können und sich Ultra-HD-Fernseher in den Wohnstuben lohnen, müssen allerdings mehr Inhalte her.

Amazon sieht das offenbar ähnlich: Der Versandhändler will künftig alle seine Serien in 4K-Auflösung (3840 × 2160 Pixel) produzieren. Zwar hat Amazon eine Informationsseite über 4K online gestellt, wie genau die ultrahochauflösenden Videos übermittelt werden sollen, geht daraus aber nicht hervor.

Wahrscheinlich wird Amazon die ultrahochauflösenden Serientitel über seinen Streaming-Dienst Amazon Instant Video zeigen. Die in diesem Jahr gestarteten Amazon-Serien „Betas“ und „Alpha House“ sind in den USA bislang ausschließlich über die firmeneigene Streaming-Plattform zu sehen; in Deutschland und Großbritannien laufen sie über die Amazon-Tochter Lovefilm. Ob die 4K-Auflösung nur der US-Dienst Amazon Instant Video beherrschen wird oder auch Lovefilm, ist noch offen. Zu den für 2014 angekündigten 4K-Pilotfilmen gehört das Endzeit-Drama „The After“ von Akte-X-Erfinder Chris Carter sowie die Comedy-Serie „Mozart in the Jungle“ von Roman Coppola.

Neben Amazon arbeitet angeblich auch die Online-Videothek Netflix an 4K-Streaming. Das Unternehmen hat in diesem Jahr unter anderem die von Kritikern hochgelobten Drama-Serien „House of Cards“ und „Orange is the New Black“ produziert.

Während es an 4K-Inhalten noch kräftig mangelt, kommen immer mehr Ultra-HD-TVs zu verträglichen Preisen auf den Markt. So sollen ab Ende Dezember unter der Marke Blaupunkt zwei UHD-TVs für 600 Euro mit einem Meter Diagonale (39 Zoll, B39A401TC-UHD) beziehungsweise für 950 Euro mit 1,27 Metern Diagonale (50 Zoll, B50A401TC-UHD) erhältlich sein. Beide sind allerdings sehr einfach ausgestattet, ihnen fehlt eine Netzwerkanbindung und damit auch HbbTV.

Der chinesische Display-Spezialist Changhong hat ebenfalls ein UHD-TV im Programm: Der UHD55B6000IS zeigt knapp 1,40 Meter in der Diagonale (55 Zoll) und kommt derzeit für 2000 Euro in den Handel. Er ist mit Netzwerk, HbbTV, 3D-Funktion, freiem Browser, integriertem Medienplayer und TV-Apps deutlich besser ausgestattet. In einer ähnlichen Preisregion liegen die Ultra-HD-TVs von Hisense (siehe Test in c’t 25/13, Seite 64)

Die von Amazon Studios produzierte Serie „Betas“ läuft seit diesen Jahr exklusiv auf Amazon Instant Video und Lovefilm.

Angesichts der neuen Konkurrenz haben auch die etablierten Hersteller ein wenig an der Preisschraube gedreht. So tauchte kürzlich ein Ultra-HD-Fernseher von LG mit 1,40 Metern Diagonale (55 Zoll) für 2800 Euro auf – allerdings als Aktionsangebot. Samsungs 55-Zöller UE55F9000 gibt es im Online-Handel für knapp 3000 Euro und Toshibas 58L9363DG, ein 58-zölliges UHD-TV mit 1,47 Metern Diagonale, findet man ebenfalls für unter 3000 Euro.

Und auch für 2014 stehen die Zeichen gar nicht schlecht: Da werden voraussichtlich fast 10 Prozent aller weltweit verkauften Fernsehdisplays die ultrahohe Auflösung nutzen. Der Löwenanteil der UHD-Fernseher stammt dann von chinesischen Herstellern wie Changhong oder Hisense. Von den koreanischen Hersteller Samsung und LG kommen demnach nur 20 Prozent aller 4K-TVs, von japanischen Produzenten wie Sony und Panasonic lediglich 15 Prozent. Allerdings dürften die meisten chinesischen Hersteller für ihren heimischen Markt produzieren, sodass hierzulande weiterhin die bekannteren Marken mit UHD-Fernsehern dominieren werden. (jkj/uk)

reichelt.de elektronik

- über 45 Jahre Erfahrung
- schneller 24-Std.-Versand
- über 45.000 Produkte am Lager
- kein Mindermengenzuschlag

Klarster Sound auch kabellos!

PHILIPS

Erstklassige Treiber und digitale Klangoptimierung dieses Philips SHB9100/00 sorgen für satte Bässe und klaren Klang

- digitale Klangoptimierung
- Deluxe-Schaumstoff-Polster
- einfache Bedienung am Hörer

PHILIPS SHB9100 **52,95**

Mobile Freisprecheinrichtung

- sprachunterstützte Menüführung
- Telefonbuchtransfer
- Ansage des Namens oder Rufnummer des Anrufers
- Full Duplex: gleichzeitiges Sprechen und Hören ohne Unterbrechung

SUPERTOOTH HD-L **41,95**

Bluetooth

Bluetooth-Lautsprecher

CREATIVE

Kabelloses 2.0-Bluetooth-Lautsprechersystem

- elegante Hochtöner in Hochglanzausführung
- starke Bässe dank BasXPort™ Technologie
- Streaming von Bluetooth-fähigen Geräten im Umkreis von 10 Metern

WORKS WITH

CREATIVE T15 **64,95** ~~69,90~~

Bluetooth

Audio-Empfänger für analoge Apple Docking-Stationen

CABSTONE 43317 **18,95**

Bluetooth

- erweckt Sound-Docks mit 30-poligen Apple Dock Connector zu neuem Leben
- patentierte Tonausgabe nutzt analoge Schnittstelle der Sound-Docks
- über Bluetooth 3.0 mit allen geeigneten Smartphones & Tablets kompatibel

CABSTONE

Mini-Bluetooth-Speaker mit Freisprecheinrichtung

- in gebürstetem Aluminium
- exzellenter Sound
- beleuchtete Bedienelemente im Boden
- spritzwassergeschützt

Bluetooth

SOUND2GO DOME **69,90**

SOUND2GO

Jetzt bestellen: **www.reichelt.de**

Bestell-Hotline: **+49 (0)4422 955-333**

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandspesen für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 11.12.2013
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de

Futuristische Datenbrille für 3000 Dollar

Meta Pro: Mehr Funktionen als Glass, aber schwerer und teurer

Das Startdatum für die Consumerversion von Googles Datenbrille Glass steht noch nicht einmal fest, da kündigt Meta, der wohl ambitionierteste Konkurrent für Googles Datenbrille Glass, eine fertige Brille und 500 Apps an: Im Juni 2014 soll die Meta Pro für 2985 US-Dollar erhältlich sein.

Während Google Glass nur ein kleines Bildchen im peripheren Sichtfeld aufspannt, soll die Meta-Brille einen großen Teil des Sichtfeldes ausfüllen – der Hersteller nennt einen Blickwinkel von 40 Grad. Die Meta Pro hat für jedes Auge ein Brillenglas, die Auflösung soll bei 1280 × 720 Pixeln liegen. Dank einer eingebauten Tiefenkamera soll es auch möglich sein, virtuelle 3D-Objekte im Raum darzustellen, die man mit der Hand manipulieren kann – Iron Man lässt grüßen. Die Brille ist mit einer kleinen Box verbunden, in der eine Intel-I5-CPU, 4 GByte RAM und eine 128-GByte-SSD steckt. Die Akkukapazität gibt Meta mit 32 Wattstunden an. Zum Vergleich: Im iPad Air steckt ein Akku mit 32,9 Wattstunden.

Während die 3000-Dollar-Pro-Variante im retro-futuristischen Tropfenbrillen-Design nebst Computerbox daherkommt, kann man für 667 US-Dollar auch die Entwicklerversion Meta.01 vorbestellen. Diese muss man an den eigenen Rechner anschließen, für unterwegs eignet sie sich also nicht. Außerdem beträgt die Displayauflösung der Meta.01 offenbar nur 960 × 540 Pixel; sie basiert auf der in c't 24/12 getesteten Moverio-Brille von Epson. (jkj)

Google-Glass: Unbemerkt knipsen

Google will seiner Glass durch ein Update beibringen, dass Nutzer per Zwinkern Fotos schießen können. Bislang musste man entweder laut die Befehle „Ok Glass, take a picture" aussprechen oder die Auslösetaste auf dem rechten Glass-Bügel drücken, um ein Foto zu machen. Die neue Zwinker-Funktion soll sogar funktionieren, wenn das Glass-Display ausgeschaltet ist, was Privatsphäre-Verteidigern besonders auf die Palme bringen dürfte. Google betont, dass es sich nur um eine experimentelle Funktion handele.

Das XE12-Update rüstet außerdem einen Lockscreen nach, der mit Wisch- und Tippgesten am Brillenbügel aktiviert wird. Für den hauseigenen Messenger Hangouts gibt es nun eine Glass-App. Entfernt hat Google den Gast-Modus zum Vorführen, der alle persönlichen Daten ausblendet. Laut Google soll noch vor Weihnachten eine iOS-Version der „MyGlass"-Smartphone-App veröffentlicht werden; bislang gab es diese nur für Android. Mit MyGlass lassen sich zum Beispiel WLAN-Passwörter eingeben, Glass-Anwendungen installieren oder der Displayinhalt der Glass aufs Smartphone streamen. (jkj)

Multifunktionsdrucker mit Vorlagenwender

Der Multifunktionsdrucker Canon Pixma MX725 scannt mit seinem duplexfähigen Vorlageneinzug bis zu 35 Blatt beidseitig ein und kann die digitalisierten Dokumente sogleich faxen. Der Neuzugang in Canons MX-Modellserie bürotauglicher 4-in-1-Multifunktionsgeräte dürfte dank seiner fünf Einzeltinten – zu den drei Grundfarben und dem pigmentierten Schwarz kommt eine Patrone mit Foto-Schwarz – anders als viele andere Bürogeräte auch Fotos in guter Qualität ausgeben. Canon will außer XL-Patronen für Text-Schwarz eine XXL-Patrone mit einer Reichweite von 1000 Seiten anbieten.

Canons preiswerter Bürodrucker Pixma MX725 besitzt einen duplexfähigen Vorlageneinzug zum Scannen und Faxen doppelseitiger Dokumente.

Der Scanner erreicht laut Hersteller mit 4800 × 2400 dpi eine für Büromodelle ungewohnt hohe optische Auflösung. Einen Touchscreen gibt es anders als bei Canons Heimgeräten nicht, man bedient den MX725 stattdessen über ein Tastenfeld. Menüs und Vorschaubilder zeigt das 6,2-cm-Farbdisplay. Über Ethernet und WLAN (IEEE 802.11n) kommuniziert der Multifunktionsdrucker mit PCs im Netzwerk, Cloud-Diensten und Smartphones – für Androiden gibt es dazu die App Pixma Printing Solutions, iOS-Geräte nutzen AirPrint. Der Canon Pixma MX725 soll im Januar 2014 für 170 Euro in den Handel kommen. (rop)

75 Millionen für VR-Brille Oculus Rift

Von der Kickstarter-Klitsche zum Konzern – das US-Unternehmen Oculus, Erfinder der Rift-Virtual-Reality-Brille, bekommt eine heftige Geldspritze und kann damit viele Mitarbeiter einstellen: Internet-Urgestein Marc Andreessen und seine Risikokapitalfirma Andreessen Horowitz investieren 75 Millionen US-Dollar. Mit dem Geld wollen die Kalifornier ihre Brille, die bislang nur in einer Entwicklerversion mit geringer Bildschirmauflösung erhältlich ist (Test in c't 10/13), bis zum geplanten Massenstart Ende 2014 stark verbessern. Laut der US-Website The Verge plant Oculus unter anderem „Komplett-Headtracking". Damit werden anders als beim derzeitigen Modell nicht nur Bewegungen des Kopfes ausgewertet, sondern auch die Position des Körpers im Raum. Dadurch soll der Aufenthalt in der virtuellen Realität nicht mehr zu Übelkeit führen. Jene Übelkeit ist nach Ansicht vieler Experten das größte Hindernis eines möglichen Massenerfolgs. Auch bei unseren Experimenten in der c't-Redaktion hatten etliche Kollegen mit Unwohlsein zu kämpfen.

Die aktuelle Oculus benötigt einen per HDMI oder DVI angeschlossenen Rechner. Künftige Versionen sollen dagegen auch autonom laufen, möglicherweise mit einem integrierten Android-System – in den Jobangeboten auf oculusvr.com sind mehrere Android-Entwicklerstellen ausgeschrieben. (jkj)

Während die Entwicklerversion der Oculus Rift nur mit einem angeschlossenen Rechner läuft, könnte die Consumer-Version auch auf Android-Basis laufen.

reichelt.de elektronik

- über 45 Jahre Erfahrung
- schneller 24-Std.-Versand
- über 45.000 Produkte am Lager
- kein Mindermengenzuschlag

Kabel kauft man bei reichelt.de

USB 3.0

Sie sehen hier nur eine kleinen Auszug unseres Kabel-Programms.

Eine große Auswahl an USB 2.0 Kabeln z.B.finden Sie im Online-Shop!

ab 2,99

USB-3.0-Kabel

A-Stecker > B-Stecker

Bestellnummer:

USB3 AB 180 BL	180 cm	3,70
USB3 AB 300 BL	300 cm	3,95
USB3 AB 500 BL	500 cm	6,75

Bestellnummer:

USB3 AB 180 SW	180 cm	2,99
USB3 AB 300 SW	300 cm	3,95

A-Stecker > A-Stecker

Bestellnummer:

USB3 AA 100 BL	100 cm	3,50
USB3 AA 150 BL	150 cm	4,50
USB3 AA 200 BL	200 cm	4,70
USB3 AA 300 BL	300 cm	5,65
USB3 AA 500 BL	500 cm	7,50

USB-3.0-Micro-Kabel

A-Stecker > Micro-USB Stecker

Bestellnummer:

USB3 A-A-MIC1 BL	100 cm	4,00
USB3 A-A-MIC2 BL	200 cm	4,95
USB3 A-A-MIC3 BL	300 cm	5,00

USB-3.0-Verlängerung

A-Stecker > A-Kupplung

Bestellnummer:

USB3 A-VL 100 BL	100 cm	3,95
USB3 A-VL 200 BL	200 cm	4,50
USB3 A-VL 300 BL	300 cm	5,50
USB3 A-VL 500 BL	500 cm	7,15

A-Stecker >>> A-Buchse

Bestellnummer:

USB3 A-VL 180 SW	180 cm	4,50
USB3 A-VL 300 SW	300 cm	4,95

USB-3.0-Verlängerung

aufrollbar

A-Stecker > A-Buchse

Bestellnummer:

DELOCK 82649	120 cm	5,95

+ VGA + DVI + DisplayPort

Kabel und Anschlüsse für nahezu jede Anwendung finden Sie bei uns!

Überzeugen Sie sich selbst und stöbern Sie in unserm Online-Shop!

ab 3,15

HQ-VGA-Kabel

15-pol HD-Stecker > 15-pol HD-Stecker

Bestellnummer:

AK SVGA 102 HQ	200 cm	3,15
AK SVGA 103 HQ	300 cm	5,45
AK SVGA 105 HQ	500 cm	5,95
AK SVGA 110 HQ	1000 cm	8,95
AK SVGA 115 HQ	1500 cm	14,65

DVI-Kabel

24+1 DVI-Stecker > 24+1 DVI-Stecker (Dual-Link)

24+1

Bestellnummer:

AK DVI 113-05	50 cm	3,35
AK DVI 113-2	200 cm	4,50
AK DVI 113-3	300 cm	4,95
AK DVI 113-5	500 cm	6,90

DisplayPort-Kabel

Audio-Video-Kabel

DisplayPort (20-pin) Stecker > DisplayPort (20-pin) Stecker

Bestellnummer:

AK DP 135001	100 cm	3,95
AK DP 135002	200 cm	5,30
AK DP 135003	300 cm	5,95
AK DP 135004	500 cm	7,95

HDMI

Super Slim High Speed HDMI-Kabel

- 10,2 Gbit/s True Speed
- HDMI™ HIGH SPEED mit Ethernet Channel
- Premium Gold Stecker

HDG HC01-010	100 cm	3,65
HDG HC01-D15	150 cm	3,95
HDG HC01-020	200 cm	4,25

High Speed HDMI-Kabel

Stecker/Stecker

- HDMI A Stecker auf HDMI A Stecker
- Mit Ethernet-Channel
- Nylon-Ummantelung
- Zweifache Abschirmung (Folie + extra dichtes Geflecht)

HDG HC0065-015B	150 cm	4,55
HDG HC0065-02B	200 cm	4,85
HDG HC0065-03B	300 cm	6,50
HDG HC0065-05B	500 cm	9,40
HDG HC0065-075B	750 cm	21,45

High Speed HDMI-Flachkabel

Stecker/Stecker

- mit Ethernet

HDMI™-Stecker / Stecker, Flachkabel

Bestellnummer:

AK HDMI 075FL	0.75 m	1,95
AK HDMI 100FL	1.0 m	2,15
AK HDMI 150FL	1.5 m	2,35
AK HDMI 200FL	2.0 m	3,15
AK HDMI 250FL	2.5 m	3,35
AK HDMI 300FL	3.0 m	3,45
AK HDMI 500FL	5.0 m	4,85
AK HDMI 750FL	7.5 m	6,55
AK HDMI 1000FL	10.0 m	9,15

Unsere Kabelsuche:

Hier finden Sie schnell das passende Kabel!

http://rch.lt/kabel

Jetzt bestellen: **www.reichelt.de**

Bestell-Hotline: **+49 (0)4422 955-333**

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandspesen für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 11.12.2013
Tagesaktuelle Preise: www.reichelt.de

Norm für Notebook-Ladegeräte

Das Normungsgremium IEC will Anfang 2014 eine Spezifikation veröffentlichen, die elektrische Parameter, Grenzwerte und einen einheitlichen Steckverbinder für Notebook-Ladegeräte beschreibt.

Die Norm soll Ressourcen schonen und Elektroschrott vermeiden. Wenn in Zukunft viele Hersteller das einheitliche Ladegerät einsetzen, könnten Notebooks eines Tages ohne Ladegerät verkauft werden, weil die meisten Kunden schon ein kompatibles besitzen. Die IEC verweist auf Schätzungen, wonach ausgemusterte, aber größtenteils noch funktionierende Ladegeräte einen Schrottberg von jährlich rund einer halben Million Tonnen verursachen.

Die IEC (International Electronical Commission) verrät bisher keine Details zu ihrer „Technical Specification 62700". So ist unklar, wie diese sich zum Beispiel zu USB Power Delivery verhält. Diesen Standard für das Aufladen von Notebooks über USB hat das USB Implementers Forum vor einigen Monaten vorgestellt. Erste Geräte sollen angeblich schon 2014 auf den Markt kommen.

Bei Smartphones haben die Spezifikationen für kompatible Standard-Lader einen gewissen Erfolg erreicht: Die meisten Smartphones und viele Tablets haben Micro-USB-Buchsen und lassen sich an 5-Volt-Wandlern aufladen, wenn auch unterschiedlich schnell und mit einigen Überraschungen beim Überkreuz-Austausch von Ladegeräten und Telefonen (c't 25/13, S. 166). Trotzdem werden Smartphones nur in Ausnahmefällen ohne Ladegerät verkauft. (ciw)

Geht es nach der International Electrotechnical Commission, gibt es bald ein einheitliches Notebook-Netzteil – Adapter wie diese wären dann nicht mehr nötig.

Vodafone-Kunden können drahtlos zahlen

Seit Dezember können Vodafone-Kunden in 30 000 Geschäften in Deutschland drahtlos bezahlen – entweder mit einem NFC-Smartphone oder mit einem NFC-Sticker, den man auf sein Smartphone klebt. Zunächst muss man sich unter smartpass.vodafone.de registrieren und Guthaben aufladen, zum Beispiel via Bankeinzug oder Kreditkarte. Danach zahlt man Beträge bis 25 Euro, indem man sein Smartphone an das Visa-Terminal an der Kasse hält. Für höhere Beträge muss man zusätzlich eine PIN eingeben. (cwo)

Smartphones, Tablets & Notebooks auf der CES

Vom 6. bis 10. Januar zeigen über 3000 Aussteller auf der CES in Las Vegas neue Smartphones, Tablets, Notebooks und Tausende weitere Produkte. Erwartet werden zum Beispiel Netbooks mit Googles Betriebssystem Chrome OS, Android-Tablets mit hochauflösenden Displays und Tablet-Notebook-Zwitter mit Windows 8.1. Auch 4K-Fernseher, Autotechnik und neue Gadgets wie Tablet-Halterungen und programmierbare Fahrradklingeln wird man sehen. heise online und TechStage berichten mit Live-Tickern und Videos aus Las Vegas. Eine Zusammenfassung lesen Sie in der nächsten c't. (cwo)

3CX
Software-PBX für Windows
BREAK FREE
von Ihrem veralteten Telefonsystem
WENIGER KOSTEN PLUS HÖHERE PRODUKTIVITÄT UND MOBILITÄT
MIT DEM 3CX PHONE SYSTEM FÜR WINDOWS
• Ersetzen Sie Ihre Telefonanlage vollständig durch die softwarebasierte IP-Telefonanlage von 3CX – ohne zusätzliche Verkabelung.
• Profitieren Sie von einer breiten Unterstützung von SIP-Telefonen und VoIP-Providern. Klassische Telefonleitungen können weiterhin genutzt werden.
• Nehmen Sie Einstellungen zeitsparend per Online-Verwaltungskonsole vor. Kostenintensive Wartungsarbeiten entfallen.
JETZT DIE GRATIS-EDITION DOWNLOADEN:
WWW.3CX.DE/CT
info@3cx.de
www.3cx.de

Sammelsystem für Akkus soll Brände verhindern

Zum Glück kommt es nur noch extrem selten vor, dass Hersteller ihre Lithium-Ionen-Akkus wegen akuter Brandgefahr zurückrufen müssen. Nach der Entsorgung bereiten die Akkus aber weiterhin Probleme: Immer häufiger entzünden sich beschädigte Exemplare in Anlagen, die Elektroschrott recyceln. Mal brennt ein Container ab, mal eine ganze Halle. Das ist kein neues Problem, aber die Zahl der Vorfälle nimmt zu, weil der Anteil der leistungsstarken Li-Ion-Akkus im Abfall steigt.

Die Stiftung GRS, der größte deutsche Altbatterie-Sammler, führt deshalb 2014 neue Sammelbehälter für „Hochenergiebatterien" ein, um diese so früh wie möglich zu erfassen und vorsichtiger zu behandeln als andere Batterien. Mit Hochenergiebatterien meint sie Li-Ion-Akkus, wie sie in fast jedem Mobilgerät stecken.

Die gelben Boxen sollen an „qualifizierten Sammelstellen" stehen, zum Beispiel in Computergeschäften, Baumärkten und Wertstoffhöfen. Dort soll geschultes Personal die Akkus gegen Kurzschluss und Beschädigungen sichern, zum Beispiel „durch Isolierung der Pole mithilfe von Klebestreifen".

Offensichtlich beschädigte Akkus werden noch vorsichtiger behandelt. Für sie hat die GRS zusammen mit der Bundesanstalt für Materialforschung eine Transportkiste entwickelt, die Brände verhindern soll.

In Zukunft sammelt sie also Batterien in drei Klassen:

- Herkömmliche Gerätebatterien, zum Beispiel aus Fernbedienungen, kommen wie bisher in die bekannte grüne Sammelbox.
- Hochenergiebatterien (Li-Ionen-Akkus) aus Laptops, Handys und ähnlichen Geräten, aber auch aus E-Bikes oder Akkuschraubern, kommen in die neue gelbe Box.
- Beschädigte Akkus werden von den Sammelstellen aussortiert und separat zu den Recycling-Anlagen transportiert.

Die GRS betont, dass Li-Ion-Akkus „bei ordnungsgemäßem Umgang als vergleichsweise sicher anzusehen sind". Nutzer müssen sich also keine Sorgen machen, wenn sie ihre Geräte pfleglich behandeln (siehe S. 174).

Recycler werden aber weiterhin vorsichtig sein müssen. Denn viele Akkus landen auch künftig nicht in der neuen gelben Box, sondern werden zusammen mit den Tablets, Laptops oder Handys abgegeben, in denen sie eingebaut sind.

Durch die neuen verklebten Akkus (zum Beispiel beim iPad) bekommt das Problem eine besondere Schärfe. Denn Recycler müssen Akkus von anderen Teilen wie Leiterplatten trennen, um Metalle zurückzugewinnen und rechtliche Vorgaben zu erfüllen. Je schwieriger die Akkus aus den Geräten herauszubekommen sind, desto größer ist das Risiko einer Beschädigung und damit eines Brandes. (cwo)

Bild: GRS

2014 kommt die neue Sammelbox für „Hochenergiebatterien" – gemeint sind Lithium-Ionen-Akkus aus Smartphones, Laptops & Co.

Mobil-Notizen

Googles **Android-Geräte-Manager** gibt es ab sofort auch als kostenlose App im Play Store. Mit ihr kann man Android-Geräte aus der Ferne orten, löschen, klingeln lassen und das Passwort ändern. Voraussetzungen sind ein Google-Konto und ein Gerät mit Android 2.3 oder neuer.

Tüftler haben das Betriebssystem **Sailfish OS** auf das Nokia N9 portiert, das mit MeeGo ausgeliefert wurde. GPS, Bluetooth, WLAN und Anrufen funktionieren, aber Nutzer berichten von ruckliger Bedienung, App-Abstürzen und vielen weiteren Problemen.

powered by SUPERMICRO
NEU!
webtropia.com
Dedicated Marken-Server zum Desktop Preis!
Weltpremiere der neuen AMD Opteron™ 3365 CPU

Premium Server-Features inklusive:
› 8 Core CPU mit jeweils 2,3 GHz Leistung
› Redundantes Netzteil 80
› Volles Remote KVM Management
› Tier III+ Datacenter in Deutschland
› 24/7 Support & 1.000 MBit Traffic-Flatrate

Opteron™ S	
CPU	AMD Opteron™ 3365 Neu!
Leistung	8 x 2,3 GHz
RAM	16 GB DDR3 ECC
Festplatten	2 x 1.000 GB SATA oder 2 x 60 GB SSD
Erweiterbar bis zu	2 x 4.000 GB oder 2 x 1.000 GB SSD
Anbindung	1.000 MBit Flatrate
IPv4 Adresse inkl.	✓
IPv6 Subnetz (/64) inkl.	✓
Betriebssysteme	Debian 7.0 Neu! Cent OS 6, openSUSE 12.3, Ubuntu 12.04 und Windows 2012 (19,99 € Aufpreis im Monat), inkl. Plesk 11.5 Neu!
Extras	100 GB Backup-Speicher, Monitoring, Reset- und Rescue-System
Vertragslaufzeit	1 Monat
Monatsgrundgebühr ab	39,99 €
Einrichtungsgebühr	0,00 €

Jetzt informieren & bestellen
Tel.: 0211 / 545 957 - 330 www.webtropia.com
RIPE NCC Windows Server 2012 Parallels AMD

Mini-PC mit ARM-Quad-Core

Der lüfterlose ARM-PC AMOS-820 steckt nicht nur einiges an Vibrationen weg, sondern verkraftet auch Hitze und Kälte.

Die Rechenleistung eines Mittelklasse-Smartphones steckt VIA beim Mini-PC AMOS-820 in ein lüfterloses Gehäuse. Das misst mitsamt Kühlrippen und Befestigungsflansch gerade einmal 10,3 cm × 15 cm × 4,8 cm. Der Prozessor i.MX 6 stammt von Freescale und taktet seine vier ARM-Kerne (Cortex-A9) mit 1 GHz. Die haben Zugriff auf 1 GByte DDR3-1066-Speicher und booten wahlweise von einem 4 MByte kleinen SPI- und dem nachgelagerten, 4 GByte großen eMMC-Flash-Speicher oder der SD-Karte an der Gehäuseunterseite. Dort gibt es auch einen Steckplatz für eine PCIe MiniCard – etwa für WLAN oder UMTS. Aussparungen für zwei Antennen befinden sich an der Gehäuserückseite, vorne gibt es eine WLAN-LED.

Monitore steuert der AMOS-820 per HDMI oder Composite-Video an, Peripherie per USB 2.0 (Host und OTG), COM-Ports (RS-232, RS-485) oder CAN-Bus und eigene Schaltungen über acht I/O-Pins. Gigbit-Ethernet und Stereo-Audio runden das Angebot ab. Vorkompilierte Images alias Board Support Packages (BSP) gibt es für Android (4.x) und Embedded Linux (3.x). Ein BSP für Windows Embedded ist in Vorbereitung.

Zur elektrischen Leistungsaufnahme äußert sich VIA nicht, als optionales Zubehör steht im Datenblatt jedoch ein 60-Watt-Netzteil, das eine einzelne 12-Volt-Spannung liefert. Der zulässige Betriebsbereich reicht von –20 °C bis 65 °C bei bis zu 90 Prozent Luftfeuchtigkeit. Der deutsche Distributor Tragant will den AMOS-820 ab Januar liefern. Endkunden bekommen ihn für 319 Euro. Ohne Gehäuse kostet das bereits mit Prozessor und Speicher bestückte Pico-ITX-Mainboard VAB-820 249 Euro. (bbe)

Mini-PC mit Haswell-Prozessor

Moderne Haswell-Technik für den Industrie-Einsatz: Im Inneren des Mini-PC EBC/KINO-AQ870 steckt ein Mini-ITX-Mainboard mit Core-i7-Prozessor.

Aus dem Industriemainboard KINO-AQ870 und dem Mini-ITX-Gehäuse EBC-300 – beide von IEI Technologies – baut Compmall einen kompakten PC mit Haswell-Technik: Core i7-4770S (3,1 GHz, 65 Watt TDP) und mit 8 GByte Arbeitsspeicher. Das Betriebssystem nimmt eine 32 GByte große SSD im mSATA-Format mit SLC-Flash auf. Das Gehäuse hat außerdem Platz für ein 3,5"-Laufwerk, an der Vorderseite einen 6-cm-Lüfter und ist für die Wandmontage vorbereitet.

Laut Datenblatt kann das Mainboard bis zu drei Displays parallel versorgen. Allerding gibt es im ATX-Anschlussfeld nur je einen VGA- und einen DVI-D-Port. Wahlweise einen HDMI-, VGA-, DVI- oder LVDS-Port kann man über einen sogenannten IEI Display Port Connector von einer internen Stiftleiste nach außen führen. Allerdings hat das Gehäuse nur einen Durchbruch für VGA.

Dank Q87-Chipsatz qualifiziert sich der Mini-PC für ein vPro-Logo und bietet Intels Fernwartungstechnik AMT. Ein Watchdog-Timer löst einen Reset aus, wenn die Software nicht innerhalb einer einsellbaren Zeit reagiert. Je vier digitale Ein- und Ausgänge steuern externe Schaltungen an. Das Komplettpaket trägt den Namen EBC/KINO-AQ870 und kostet – mit internem Netzteil, aber ohne Betriebssystem – bei Compmall rund 1340 Euro. (bbe)

Schnelle FPGAs für 400G-Netze

Mit über 4,4 Millionen programmierbaren Logikzellen baut Xilinx die nach eigenen Angaben größten und schnellsten FPGAs.

Den programmierbaren Logikbausteinen der UltraScale-Familie spendiert Xilinx rund doppelt so viele Logikzellen wie den bisherigen Flaggschiffen Kintex-7 und Virtex-7. Dabei zielt der Kintex Ultrascale, dessen 5520 DSP-Einheiten bis zu 8180 GMACs liefern, eher auf Signalverarbeitung. Unterdessen hat der Virtex UltraScale VU440 bei den Logikzellen (4407 statt 1160), den 100-G-Ethernet-Ports (7 zu 2), den I/O-Pins (1456 zu 832) und den Transceivern (104 zu 64) klar die Nase vorn. Die Transceiver schaufeln bis zu 32,75 GBit/s an Daten. Mit dem Äquivalent zu 50 Millionen ASIC-Gates hat der VU440 mehr als die doppelte Kapzität des Virtex-7 2000T – der laut Xilinix Industrie-Spitzenreiter war.

Gedacht sind sie vor allem für optische 400G-Netze. Die Kintex-Variante soll unterdessen in 100G-Netzen Verkehrs-Management betreiben, aber auch 256 Ultraschallkanäle parallel bearbeiten oder Bilder für 8K-Displays aufbereiten. Hergestellt werden die neuen Ultrascale-Bausteine in einem 20-nm-Prozess bei TSMC und sind derzeit in Musterstückzahlen erhältlich. Noch für 2014 verspricht Xilinx den Umstieg auf den 16-nm-FinFET-Prozess von TSMC. Unterdessen hat Konkurrent Altera Intel mit der Fertigung von 14-nm-FPGAs beauftragt. (bbe)

Schnellerer Server für Oracle-Datenbanken

Mit dem Datenbank-Komplettpaket Exadata X4 spendiert Oracle der hauseigenen Serverfamilie mehr Massenspeicher und CPU-Kerne, hält jedoch den Preis im Vergleich zum Vorgänger X3 konstant. Exadata X4 ist ein modulares System, das alles mitbringt, was Oracle an Hardware für den Betrieb einer Oracle-Datenbank für OLTP oder Data Warehouses empfiehlt. Wie der Vorgänger Exadata X3 skaliert auch X4 von einem Achtel 19"-Rack bis zu Systemen, die mehrere Racks belegen.

Vergrößert hat Oracle vor allem den Speicherplatz: So bieten die 56 PCIe-Steckkarten der „Full-Rack"-Konfiguration nun 44 statt zuvor 22 TByte Flash-Speicher. Dank optionaler Datenkompression sollen darauf bis zu 88 TByte passen. Zudem steigt die Zahl der I/O-Zugriffe pro Sekunde (IOPS) beim Lesen um 77 sowie beim Schreiben gar um 100 Prozent. An den insgesamt 168 SAS-Ports hängen nun größere Laufwerke: Der Kunde hat die Wahl zwischen 4 TByte (zuvor 3 TByte) großen High Capacity Disks oder High Performance Disks 1,2 TByte (zuvor 0,6 TByte). Maximal passen in ein Rack damit 672 TByte. Alleine um die Verwaltung und Ansteuerung des Massenspeichers sowie die Abarbeitung von Anfragen darauf kümmern sich weiterhin 14 Dual-Socket-Server mit zusammen 168 Kernen. Rechnerisch kommen also je zwei Steckkarten und sechs SAS-Ports auf einen Prozessor mit sechs CPU-Kernen.

Die eigentliche Rechenpower steuern allerdings entweder zwei Server mit je acht CPU-Fassungen (160 Kerne, 4 TByte RAM) oder acht Einschübe mit je zwei Fassungen bei. Weil Oracle bei letzteren auf Xeons der Baureihe Ivy Bridge-E mit 12 Kernen umsteigt, klettert die Anzahl der Cores – gegenüber der vergleichbaren Exadata X3 – um 50 Prozent auf 192, denen nach wie vor 2 TByte RAM, aber nun jeweils vier SAS-Disks à 600 GByte (zuvor 300 GByte) als lokaler Speicher zur Seite stehen.

Den Rechen- und den Massenspeicherteil eines solchen Full-Racks verbindet ein 40-GBit-InfiniBand-Switch. Für die einzelnen Server verdoppelt sich der Durchsatz, dank des Umstiegs von PCIe 2.0 auf 3.0. (bbe)

Mehr Rechenleistung und Speicherplatz zum selben Preis: Oracle modernisiert Exadata X4.

Server-Markt schrumpft weiter

Das Marktforschungsunternehmen IDC schätzt, dass der weltweite Umsatz mit Servern im dritten Quartal 2013 mit 12,1 Milliarden US-Dollar um 3,7 Prozent niedriger lag als im Jahr zuvor. Die ausgelieferten Stückzahlen blieben nahezu gleich: es waren 2,26 Millionen Geräte. HP konnte leicht zulegen und behauptete sich an der Spitze vor IBM und Dell. Die eigentlichen Gewinner sieht IDC aber anderswo: Einerseits konnte Cisco weiter enorm stark wachsen und liegt nun auch vom Server-Umsatz her knapp vor Oracle, andererseits legten ODM-Hersteller wie Quanta und Supermicro um rund 45 Prozent zu: Sie liefern direkt an die Betreiber riesiger Cloud-Rechenzentren. (ciw)

Erster Mac Pro angetestet

Unmittelbar vor Redaktionsschluss kam ein Testgerät des neuen Mac Pro ins c't-Labor. Die Konfiguration mit achtkerniger Xeon-E5-CPU (3,0 GHz), zwei D700-Fire-Pro-Grafikkarten von AMD mit jeweils 6 GByte VRAM, 64 GByte RAM und 1 TByte SSD entspricht nicht ganz der Vollausstattung und kostet 8100 Euro.

Erster Eindruck: Der Mac Pro ist etwa so groß wie der alte Power Mac G4 Cube und damit kleiner als man ihn sich nach den ersten Fotos vorstellt. Im Kurztest war er selbst bei anspruchsvolleren Benchmarks kaum zu hören. Gegenüber einem maximal aufgerüsteten iMac mit Fusion Drive und 3,5 GHz schnellem Core i7 – Apples bisherigem Performance-Primus – erreichte er bei Aufgaben, die alle Kerne voll ausnutzen können, rund 75 Prozent mehr Leistung (Cinebench 11 CPU: 13,61 zu 7,87 Punkten). Das Kleinrechnen eines MPEG-2-Films mit DVD2One schaffte er 90 Prozent schneller. Das liegt vor allem an der sehr flinken PCIe-SSD, die im Test mit dem dd-Kommando 902,3 MByte/s schreibend und 1211,7 lesend an Daten übertrug. Das ist weit mehr als die PCIe-SSDs in den aktuellen Retina-MacBooks erzielen. Beim Spiel Dirt II war der Pro dem iMac mit seiner Nvidia GTX 780M um 25 Prozent überlegen, allerdings bei Starcraft II um 10 Prozent unterlegen. Auch bei CPU-Tests für maximal zwei Kerne wie iTunes war der iMac um etwa 30 Prozent schneller.

Bild: Apple

Der neue Mac Pro bietet viele Schnittstellen wie sechs Mal Thunderbolt 2.0 und vier Mal USB 3.

Doch solche CPU-lastigen Benchmarks, die vor allem von einer hohen nominellen Taktrate der CPU profitieren, sind nur bedingt aussagekräftig. Seine volle Kraft wird der Mac Pro erst entfalten können, wenn man OpenCL angepasste Software einsetzt, beispielsweise das neue Final Cut Pro X oder Adobes Premiere. Dann hilft die zweite Grafikkarte beim Rechnen und kann spezielle Filter, Effekte und Umrechnungen blitzschnell ausführen. Für das Betreiben der Displays – bis zu drei 4K-Monitore oder sechs 27-Zoll-Bildschirme sind möglich – wird immer nur eine GPU gebraucht. Weitere OpenCL-optimierte Programme entstehen laut Apple gerade.

Ausgeliefert werden die Rechner in geringer Stückzahl seit 30. Dezember. Apple hält damit den für Ende 2013 angekündigten Verkaufsstart gerade so ein. Die Konfigurationsmöglichkeiten im Apple Store sind reichhaltig; die günstigste Variante mit 3,7 GHz schnellem Quad-Core-Prozessor kostet 2999 Euro.

Weitere erste Testergebnisse bringt Mac & i online, siehe c't-Link; ein vollständiger Testbericht erscheint in c't 3/14. (jes)

www.ct.de/1402032

Apple veröffentlicht erstes Update für Mavericks

Knapp zwei Monate nach Erscheinen seines aktuellen Betriebssystems hat Apple mit OS X 10.9.1 die erste Aktualisierung veröffentlicht. Sie behebt Update-Probleme bei iLife-Apps auf Rechnern, deren Systemsprache nicht Englisch ist. Mail kann nun besser mit Gmail-Konten umgehen, seine intelligenten Postfächer und die Suchfunktion arbeiten zuverlässiger und auch die Kontaktgruppen sollen fortan fehlerfrei funktionieren.

Safari 7.0.1 kommt besser mit Webseiten zurecht, auf denen Kreditkarteninformationen automatisch ausgefüllt werden können. Darüber hinaus stopft der Patch eine Sicherheitslücke im Apple-Browser, die es erlaubte, über die Autofill-Funktion Zugangsdaten abzugreifen. Zudem werden die geteilten Links aus der iCloud häufiger aktualisiert. Die Sprachausgabe VoiceOver harmoniert in Safari nun besser mit Facebook.

Das 240 MByte große Update bezieht man entweder in Mavericks über die Softwareaktualisierungen oder lädt es von der Apple-Webseite herunter. Für die neuesten MacBook Pros mit Retina-Display steht eine eigene Variante bereit, die mit 365 MByte größer ist und nicht näher aufgeführte „systemspezifische Verbesserungen" enthält, die Stabilität und Kompatibilität erhöhen sollen. (bkr)

Jahresrückblick im deutschen iTunes Store

Wie in jedem Jahr hat Apple wieder eine redaktionelle Bestenliste der jeweiligen App-Store-Ableger veröffentlicht. Berücksichtigt werden alle Kategorien der eigenen Online-Geschäfte: Dazu zählen Apps für iOS und Mac OS X, Spielfilme, TV-Serien, Bücher, Podcasts und Songs.

Zum besten deutschen Film kürte die iTunes-Redaktion „Das Wochenende" von Nina Grosse, zur besten europäischen TV-Serie „Real Humans". Der Titel „Beste App für das iPhone" ging an die kostenlose Sprachlern-App „Duolingo". Unter den iPad-Apps setzte sich Native Instruments' „Traktor DJ" durch, der Listenmanager „Wunderlist" belegte im Mac App Store Platz eins.

Die unterhaltsamsten Spiele sind nach Apples Auffassung „Lego The Lord of the Rings" (Mac), „Ridiculous Fishing" (iPhone) und „Badland"(iPad). Unter den „Made for iBooks"-E-Books hat „Lauras Stern" von Klaus Baumgart der Redaktion besonders gut gefallen.

Neben den redaktionell ausgezeichneten Inhalten präsentiert Apple auf einer eigens eingerichteten Seite im iTunes Store (siehe c't-Link) außerdem auch Zweitplatzierte, Genre-Highlights sowie die übers Jahr meistgeladenen und verkauften Titel. (imj)

Apple-Notizen

Das **iPhone 5s** ist seit Einführung das meistverkaufte Smartphone bei US-Mobilfunkanbietern. Das ergaben monatliche Umfragen von Canaccord Genuity bei den Netzbetreibern AT&T, Verizon, Sprint und T-Mobile. Auf den Plätzen zwei und drei wechseln sich je nach Anbieter und Monat das iPhone 5c und das Samsungs Galaxy S4 ab.

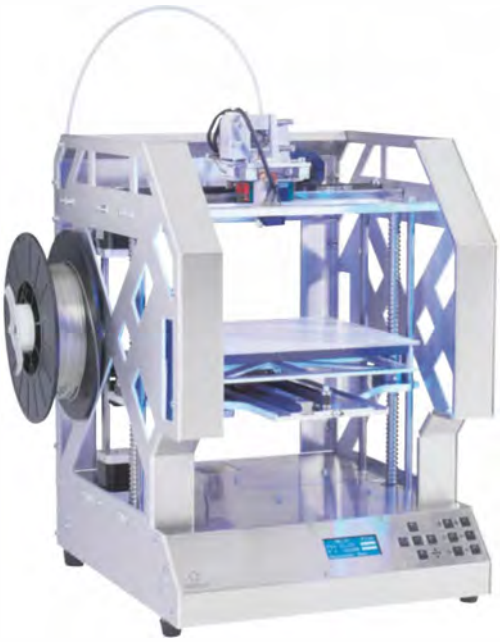
Apple hat die **zweite Beta von iOS 7.1** mit der Build-Nummer 11D5115d an Entwickler verteilt. Neben kosmetischen Änderungen fällt vor allem der Schalter „Car Display" auf, der als Hinweis auf Apples für 2014 erwartete „iOS in the Car"-Software gewertet wird.

Castro heißt eine neue **Podcast-App für iOS 7**. Die zurückhaltend gestaltete Anwendung wird mit Gesten bedient. Neue Folgen lädt sie auf Wunsch auch im Hintergrund herunter und benachrichtigt den Nutzer nach dem Download. Ist der Flash-Speicher voll, löscht Castro ältere Folgen automatisch.

www.ct.de/1402032

3D-Drucker vom Elektronik-Discounter

Der Elektronik-Discounter Conrad will einen eigenen 3D-Drucker anbieten. Bereits ab Anfang 2014 soll der Renkforce RF1000 in zwei Varianten zu haben sein: Für 1500 Euro will Conrad den Drucker als Bausatz anbieten, das fertige Gerät kostet 2000 Euro. Der Bauraum fällt mit einer Breite von 250 Millimetern, einer Tiefe von 175 Millimetern und einer Höhe von 235 Millimetern recht groß aus. Der Renkforce kann PLA- und ABS-Kunststoffe verarbeiten, die Dicke der Druckschichten gibt Conrad mit 0,4 Millimetern an. Mit seiner speziellen Keramikbeschichtung soll das Druckbett des Renkforce für ein besonderes Finish der Oberflächen sorgen. Die Heizleistung des Druckbettes beziffert Conrad auf 450 Watt.



Am interessantesten am Renkforce RF1000 ist jedoch die Ankündigung des Anbieters, in Kürze auch eine Erweiterung für den Einsatz einer Kleinfräse bis 200 Watt anzubieten. Sie soll noch im ersten Quartal 2014 zu bekommen sein. In etwas fernerer Zukunft stellt Conrad auch noch eine Erweiterung für einen Laser in Aussicht. Den seit einem knappen halben Jahr als Bausatz angebotenen 3D-Drucker K8200 von Velleman will Conrad auch weiterhin im Sortiment behalten. Er kostet mit 700 Euro nur halb so viel wie Conrads Renkforce RF1000. (tig)

In das Alu-Gehäuse des Renkforce RF1000 sollen sich statt des Druckkopfes später auch eine Kleinfräse oder ein Laser einbauen lassen.

Schneller 3D-Druck mit Stereo-Lithografie

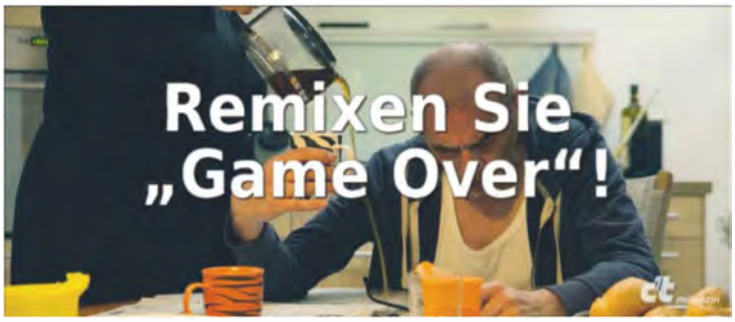
Entwickler vom US-Start-up Tangible Engineering wollen einen 3D-Drucker auf den Markt bringen, der seine Prints mit Hilfe eines Stereo-Litografie-Verfahrens aus flüssigem Kunststoff hervorbringt. Der Kunststoff hat eine ähnliche Konsistenz wie Nagellack und härtet bei Auftreffen von Licht bestimmter Wellenlänge aus. Die Schichten werden in einem Druckbad von oben nach unten kopfstehend ausgehärtet. Die Belichtung der Schichten erfolgt über DLP-Chips mit normalem Licht, nicht mit Laser wie bei den meisten Druckern mit diesem Verfahren, die meist nur in teuren Industriemaschinen zum Einsatz kommt. Der „Solidator" getaufte Drucker soll etwas weniger als 3600 Euro kosten, ist derzeit jedoch zunächst als Kickstarter-Projekt gelistet, dem noch etwa 20 000 Euro fehlen.

Der Bauraum misst 280 Millimeter in der Breite, 210 Millimeter in der Tiefe und 200 Millimeter in der Höhe. Die Druckschichten sind beim Solidator sehr dünn, Tangible Engineering gibt 0,1 Millimeter an, und die Drucke wären damit recht fein. Gleichzeitig soll der Druck mit dieser Technik sehr schnell sein. Die Belichtung einer Schicht dauere unabhängig von Struktur und Komplexität nur etwa 10 Sekunden, sagen die Entwickler des zur Patentierung angemeldeten Verfahrens. (tig)

Beim Solidator werden die Druckschichten von oben nach unten in einem Bad aus flüssigem Kunststoff ausgehärtet.

Tel. 0 64 32 / 91 39-765
Fax 0 64 32 / 91 39-711
vertrieb@ico.de
www.ico.de/ctbto
ICO INNOVATIVE COMPUTER SEIT 1982
Innovative Computer • Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez
Intel® Xeon® Prozessoren der neuesten Generation – Das Herzstück eines flexiblen und effizienten Rechenzentrums!
www.ico.de/server-konfigurator
intel inside XEON
BALIOS TX9E SILENT TOWER
• Intel® Xeon® E3-1220 V3 3,1GHz S1150
• 2x 8GB DDR3 RAM
• 2x 1TB 24x7 SATA-3 HDD
inkl. MwSt. 1034,11
exkl. MwSt. 869,-
Art.Nr. Bto-3004787
BALIOS R15D 1HE SERVER
• Intel® Xeon® E3-1220 V3 3,1GHz S1150
• 2x 8GB DDR3 RAM
• 2x 1TB 24x7 SATA-3 HDD
inkl. MwSt. 1069,81
exkl. MwSt. 899,-
Art.Nr. Bto-3004785
XANTHOS R25E 2HE SERVER
• 2x Intel® Xeon® E5-2620v2 2,1GHz 7,2GT 15MB 6C
• 4x 8GB DDR3 RAM
• 4x 1TB 24x7 SATA-3 HDD
• ASUS 8-Port Raidcontroller
inkl. MwSt. 2581,11
exkl. MwSt. 2169,-
Art.Nr. Bto-3004786
Intel®, Intel® Logo, Intel® Inside, Intel® Inside Logo, Atom, Atom Inside, Xeon und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.
Alle Preise in Euro.
wir liefern auch nach Österreich u. in die Schweiz

c't-Wettbewerb: Musik remixen!



Verwandeln Sie die Jazz-Nummer „Game Over" vom Achim Kück Trio in einen groovenden Dance-Track, in eine experimentelle Klang-Collage oder was Ihnen sonst Kreatives einfällt. Starthilfe für Einsteiger liefert unser Remix-Crashkurs in der c't-Ausgabe 1/2014.

Teilnehmer an dem Wettbewerb können sich die fünf Audiospuren (Schlagzeug, Bass, Klavier, Saxofon, Gesang) des Songs inklusive der Noten herunterladen.

Beiträge zu dem Remix-Wettbewerb müssen mindestens Material aus einer der Originalspuren verwenden. Einsendeschluss ist der **16. Februar 2014**. Alle weiteren Informationen und die Teilnahmebedingungen finden Sie auf der Wettbewerbsseite unter

www.ct.de/remix

Die Remixe der drei Hauptgewinner werden zusammen mit dem Original-Song und dem „Timeout Dubstep" auf einer CD-Single vom Heise Zeitschriften Verlag veröffentlicht. Alle Finalisten des Wettbewerbs erhalten das aktuelle Album „Dark Clouds" vom Achim Kück Trio (erschienen 2013 bei Dschäss Records) mit dem Wettbewerbs-Song „Game Over". Wir freuen uns, von Ihnen zu hören! (hag)

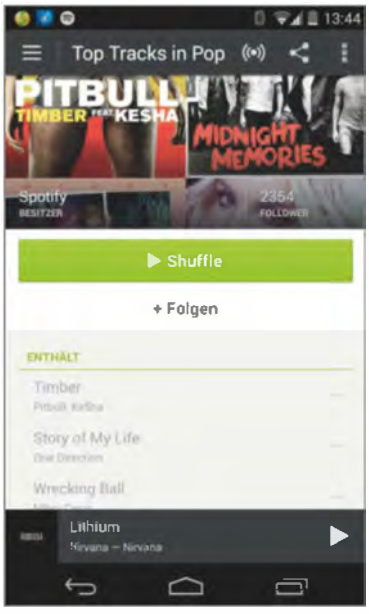
YouTube: Live-Streaming für jeden – außer Deutsche

Jeder YouTube-Kanalbetreiber mit telefonisch verifiziertem YouTube-Konto und einwandfreiem Status darf ab sofort live über das Videoportal streamen; bisher musste der Kanal dafür genug Abonnenten haben. Damit tritt der Videodienst in Konkurrenz zu Live-Streaming-Diensten wie Twitch.tv und Ustream – zumindest in anderen Ländern. Hierzulande gibt es das Angebot weiterhin nicht, weil für die Live-Ausstrahlung gemäß Rundfunkstaatsvertrag vorab eine Sendelizenz nötig wäre. Deutsche Nutzer können lediglich Google+ Hangouts On Air über YouTube starten; erst deren Aufzeichnungen landen anschließend zum Nachschauen auf dem YouTube-Kanal. (vza)

Spotify kostenfrei auch für Tablet und Smartphone

Bisher musste man ein kostenpflichtiges Abo beim Musik-Streaming-Dienst Spotify abschließen, wenn man die App auf dem Smartphone oder Tablet länger als 48 Stunden nutzen wollte. Nun erweitert Spotify sein kostenloses Schnupperangebot auf Tablets und eingeschränkt auch auf Smartphones. Auf Tablets hat man nun Zugriff auf das komplette Repertoire von rund 16 Millionen Songs und kann diese gezielt abspielen; allerdings gibt es „alle paar Songs" eine Werbeunterbrechung. Außerdem schränkt Spotify die Nutzungsdauer des kostenlosen Angebots nach sechs Monaten auf 2,5 Stunden pro Woche ein.

Auf Smartphones ist das Gratisangebot schon von vornherein stärker beschränkt: Dort kann man zwar Abspiellisten, Musik bestimmter Interpreten und Alben anhören – jedoch jeweils nur im zufälligen Shuffle-Modus. Außerdem lassen sich nur sechs Titel pro Stunde überspringen.



Smartphone-Besitzer können bei dem kostenlosen Spotify-Angebot Musik nur im Shuffle-Modus hören.

Unter Android ist die Abgrenzung zwischen Smartphone und Tablet etwas schwierig. Bei unseren Tests stand auf einem 10-Zoll-Tablet von Samsung (GT-P7500) nur das abgespeckte Smartphone-Angebot zur Verfügung.

Werbefreier Komplettzugriff sowie die Möglichkeit, Songs ohne Internet-Verbindung anzuhören (Offline-Modus) und eine höhere Streaming-Qualität (320 kBit/s) bleiben weiterhin Kunden des Premium-Abos für 10 Euro pro Monat vorbehalten. Das Angebot Spotify Unlimited, bei dem man für 5 Euro pro Monat nur auf PC und Notebook werbefrei Musik bei Spotify hören konnte, entfällt. Bestandskunden können das Abo jedoch weiterhin nutzen. (vbr/vza)

Ultra-HD-Medienplayer

Jeder TV-Hersteller, der etwas auf sich hält, hat inzwischen ein Gerät mit ultrahoher Bildschirmauflösung von 3840 × 2160 Pixeln im Programm. Doch noch gibt es mit Ausnahme von Sonys „4K Ultra HD Media Player" FMP-X1 praktisch keine Zuspieler, die auch Ultra-HD-Material wiedergeben. Nun will das kalifornische Unternehmen Nanotech Entertainment (NTEK) gleich mit mehreren Ultra-HD-Videoplayern in die Bresche springen.

Bei dem in den USA ab 700 Dollar bereits erhältlichen NP-H1 handelt es sich de facto um einen kompakten PC mit Intel Core i5, HDMI 1.4 und Linux; für 100 Dollar mehr bekommt man ihn mit Windows 7.

Der Nuvola NP-1 soll Ultra-HD-Player und Android-Spielkonsole sein.

Im ersten Quartal 2014 sollen zwei weitere Geräte folgen, diesmal auf Basis eines Tegra-4-SoC: der Nuvola NP-1 für den Heimgebrauch (300 US-Dollar) und der NP-C für Digital Signage (700 US-Dollar). Für Ultra-HD-Inhalte soll NTEKs eigener „UltraFlix UHD"-Internetdienst sorgen; was es dort zu sehen geben wird, sagte der Hersteller noch nicht.

Anfangs werden die Player das für Ultra HD prädestinierte hocheffiziente Videokompressionsverfahren HEVC (H.265) noch nicht beherrschen. Nanotech will es aber möglichst bald nachliefern. Darüber hinaus sollen die Nuvolas Zugriff auf Netflix, Hulu Plus, Amazon Instant und YouTube haben. (nij)

Java in Firefox 26 auf Knopfdruck

Die neueste Firefox-Version 26 schaltet das Java-Plug-in standardmäßig ab. Bevor eine Webseite auf die Erweiterung zugreifen kann, muss der Nutzer sie erst aktivieren. Das sogenannte „Click to Play" soll den Webbrowser sicherer und stabiler machen und den Nutzer vor Malware schützen, erklärt Mozilla. Andere Plug-ins laufen wie gehabt, so auch Adobes Flash Player. Java kann der Nutzer für selbst definierte „vertrauenswürdige Seiten" auch dauerhaft aktivieren.

Weitere Neuerungen in Version 26 betreffen den Passwort-Manager, der nun auch Eingabe-Felder unterstützt, die ein Script erzeugt hat. Unter Linux beherrscht Firefox nun den H.264-Codec, sofern das GStreamer-Plug-in installiert ist. Unter Windows XP spielt Firefox 26 jetzt auch MP3-Dateien ab.

Die Android-Version des Browsers bietet einen neugestalteten Homescreen. Dieser schlägt Vervollständigungen für Benutzereingaben vor und versammelt oft besuchte Webseiten, die mit einem Klick abrufbar sind. Zudem ist „Firefox for Android" ab sofort zu x86-Prozessoren kompatibel. Damit steht der Browser auch Nutzern des Samsung Galaxy Tab 3 zur Verfügung. (dbe)

„Geek Nerd" abgemahnt

Seit Jahren versieht der Online-Vertrieb GetDigital seine Auktionen von T-Shirts mit nerdspezifischem Humor mit den Schlagworten „Computerfreak-Geek-Nerd", um diese leichter auffindbar zu machen. Völlig überraschend gab es damit nun juristischen Ärger. Die Trade Buzzer UG hatte im Juli 2013 eine Wortmarke für den Begriff „Geek Nerd" eintragen lassen und schickte eine Abmahnung mit der Aufforderung, eine Unterlassungserklärung zu unterschreiben. Außerdem sollte GetDigital 1532 Euro bezahlen.

Als die Abmahnung fruchtlos blieb, erwirkte die Trade Buzzer UG beim Landgericht Berlin eine einstweilige Verfügung (Az. 101 O 162/13). Das Gericht untersagte die Verwendung der Wortmarke, woraufhin GetDigital alle Auktionen entfernte, die diese Schlagworte verwendeten. Nun will GetDigital rechtlich gegen das Verbot vorgehen. Möglicherweise bereitet Trade Buzzer schon eine weitere Abmahnwelle vor: Vor kurzem hat das Unternehmen eine Wortmarke für den Begriff „Gamer" beantragt. (uma)

Bundesnetzagentur mit Breitbandausbau zufrieden

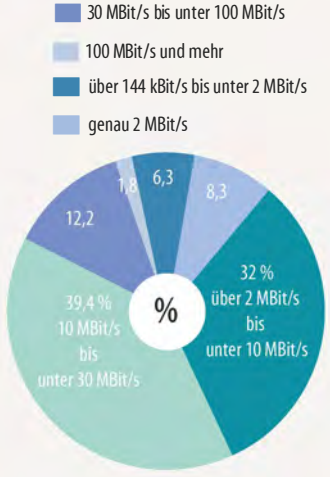
Nach Zählung der Bundesnetzagentur in ihrem neuesten Tätigkeitsbericht (siehe c't-Link) können 99,8 Prozent der Haushalte in Deutschland einen Breitbandanschluss erhalten. Dafür reicht nach Zählung der Bundesnetzagentur allerdings schon eine Versorgung mit 1 MBit/s aus. Bei 2 MBit/s beträgt der Versorgungsgrad noch 98 Prozent. Die Bundesnetzagentur zieht daraus den Schluss, dass ein Breitband-Universaldienst, der die Anbieter zu einer flächendeckenden Versorgung zwingen würde, nicht erforderlich sei. „Dezentrale Initiativen mit Kenntnissen vor Ort" scheinen ihr effektiver als ein zentralisiertes Vorgehen.

58 Prozent der Haushalte finden sich auf der Sonnenseite der Netzversorgung. Hier stehen Datenraten von mindestens 50 MBit/s zur Verfügung. Derzeit wollen die schnellen und teuren Anschlüsse aber offenbar nur wenige Kunden haben. Im zweiten Quartal 2013 bestellten gerade einmal 14 Prozent der Kunden Anschlüsse mit 30 MBit/s oder mehr.

Der Tätigkeitsbericht der Bundesnetzagentur zeigt auch, wo die Nutzung abnimmt. So ist seit dem zweiten Halbjahr 2012 die Zahl der versandten SMS rückläufig; die Behörde führt das auf Smartphones mit Instant-Messenger-Apps wie WhatsApp zurück. Die Zahl der konventionellen Telefonanschlüsse nimmt bereits seit Jahren ab; die Zahl der Analoganschlüsse fiel auf 14,7 Millionen. VoIP-Anschlüsse haben bislang nur einen Marktanteil von einem Drittel. Ebenfalls rückläufig sind die Gesprächsminuten in den Festnetzen; sie nahmen von 2010 bis 2013 von 192 auf 169 Milliarden ab. Die Zahl der per Call by Call geführten Gesprächsminuten halbierte sich im gleichen Zeitraum von 15 auf 7 Milliarden. (uma)

Verkaufte Anschlüsse (Q2/2013)

In fast zwei Dritteln der Haushalte sind 50 MBit/s verfügbar, solche schnellen Angebote buchen aber nur wenige Kunden.



www.ct.de/1402035

Tel. 0 64 32 / 91 39-766
Fax 0 64 32 / 91 39-711
vertrieb@ico.de
www.ico.de/ctind
ico INNOVATIVE COMPUTER SEIT 1982
Innovative Computer • Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez

17" MEDICO 172
IP65 GESCHÜTZTER PANEL-PC FÜR MEDIZINISCHE EINSATZGEBIETE
• Intel® Atom™ D525 1.8GHz
• 2GB RAM und 160GB HDD
• WLAN, GLAN, RS232, 3x USB, VGA
inkl. Mwst. 1664,81 | exkl. Mwst. 1399,-
Art.Nr. 9wp75m

1U NETWORK APPLIANCE
PLATTFORM FÜR FIREWALL-, UTM-, IDS-APPLIKATIONEN
• Intel® Atom™ D525 1.8GHz
• 2GB RAM und 320GB HDD
• 8x LAN, RS232, 4x USB, CF-Slot
inkl. Mwst. 772,31 | exkl. Mwst. 649,-
Art.Nr. 9ef567

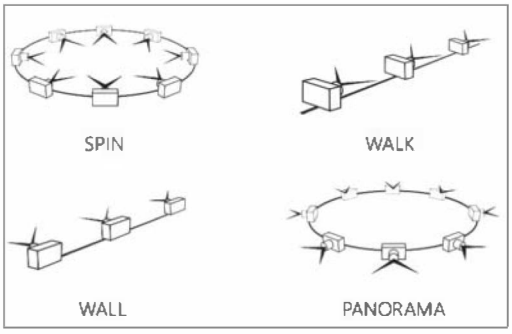
9.7" INDUSTRIAL TABLET-PC
MIT IP54 SCHUTZ UND KAPAZITIVEM 9,7" TFT DISPLAY
• Intel® Atom™ Prozessor N2600 1.6GHz
• 2GB RAM und 32GB SSD
• WLAN, 3G, GPS, USB
inkl. Mwst. 1545,81 | exkl. Mwst. 1299,-
Art.Nr. nbwm9s

Intel®, Intel® Logo, Intel® Inside, Intel® Inside Logo, Atom, Atom Inside, Xeon und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.
Alle Preise in Euro.
wir liefern auch nach Österreich u. in die Schweiz

Neue Modi für Photosynth

Microsoft hat eine Preview für die nächste Version seiner Stitching-Software Photosynth herausgegeben. Sie steht nach Registrierung als Web-App zur Verfügung, in den Apps für iOS und Windows Phone ist sie noch nicht angekommen. Die Preview enthält neue Modi, um Bilderreihen zusammenzusetzen; die Webseite zeigt bereits etliche Beispiele. Photosynth-Präsentationen lassen sich mit den Browsern Internet Explorer, Chrome, Firefox und Safari betrachten. Voraussetzung ist, dass der Browser die Grafikbibliothek WebGL integriert.

Beim Rundum-Panorama fotografiert man am Horizont entlang im Kreis. Für die zweite Variante kann man auch um das Motiv herumgehen und es von allen Seiten fotografieren. Bei der dritten Variante bewegt sich der Fotograf wie an einer Wand entlang. So entsteht ein Panorama wie in Super Mario und Co. Schließlich kann Photosynth virtuelle Spaziergänge erzeugen, die wie ein Video wirken – mit dem Unterschied, dass man sich darin ähnlich wie in einer 3D-Welt vor- und zurückbewegen kann. (akr)



Photosynth erzeugt begehbare Panoramen in vier verschiedenen Modi.

Buchhaltung aktualisiert

Lexware hat die Buchhaltungsreihe „Büro Easy“ in Version 2014 um eine Start-Version erweitert. Sie umfasst Funktionen für Kleinunternehmer wie Online-Banking, Belegerfassung, Fakturierung und Berichtswesen. Die nächstgrößere Standard-Version kümmert sich auch um Warenwirtschaft, Kassenbuch und doppelte Buchführung. Die Plus-Version enthält zusätzlich eine Mitarbeiterverwaltung.

Alle Varianten sollen bei der SEPA-Umstellung helfen und prüfen, welche Unternehmensbereiche davon betroffen sind. Die Software gibt Anleitungen für die Mandatseinholung und die Umstellung von Einzugsermächtigungen und Abbuchungsaufträgen. Weitere Neuerungen betreffen die ab dem 1. Januar geltende E-Bilanz-Pflicht. Ein Assistent erstellt Bilanzen, Gewinn- sowie Verlustrechnungen und versendet sie per Elster ans Finanzamt. Die Start-Version kostet 60 Euro, die Standard-Version 120 Euro (Update: 90 Euro) und die Plus-Version 285 Euro (Update: 137 Euro).

Auch seine Lohnbuchhaltungsreihe hat Lexware aktualisiert. Unter anderem waren Anpassungen bei den Sozialversicherungsbeiträgen sowie der Reisekostenabrechnung notwendig. Außer der Einsteigerversion „Lexware lohn + gehalt“ gibt es noch eine Plus-, Pro- und Premium-Ausgabe. Letztere umfasst ein Fehlzeiten-Modul, das alle abwesenden Mitarbeiter und deren Vertreter übersichtlich darstellen soll. Alle Versionen prüfen automatisch, ob es Änderungen bei den Krankenkassen-Umlagesätzen gibt. Die Lohnbuchhaltung gibt es zu Preisen zwischen 300 und 1035 Euro inklusive einer 365-Tage-Aktualisierung oder im Abo zu Jahrespreisen zwischen 241 und 855 Euro. (dwi)

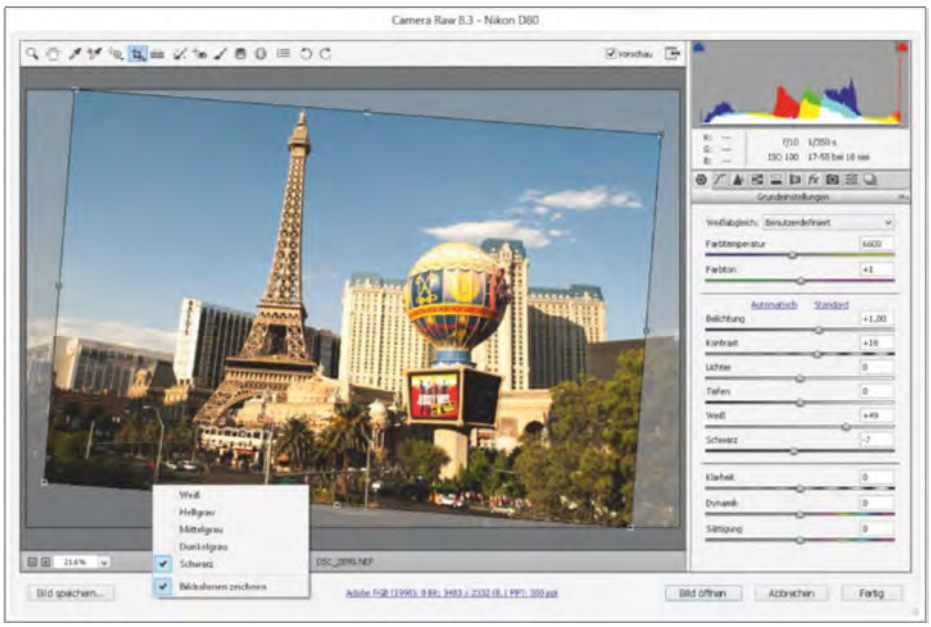
Online-Tabellen offline nutzbar

Google hat die Online-Tabellenkalkulation Sheets aus Google Docs um einen Offline-Modus erweitert und Funktionen hinzugefügt. Textdokumente und Präsentationen lassen sich bereits seit Mitte 2012 ohne Internet-Verbindung erstellen und bearbeiten. Der Offline-Modus funktioniert nur im Webbrowser Chrome und muss in den Einstellungen von Google Drive freigeschaltet werden. Sobald eine Internet-Verbindung besteht, werden die Dateien synchronisiert. Darüber hinaus können Anwender nun Tabellendaten über diverse Filteransichten inspizieren, ohne dass sich die Ansicht für andere Nutzer derselben Tabelle verändert. Beim Einfügen von Daten aus der Zwischenablage lassen sich diese nun transponieren und Registerkarten zur besseren Unterscheidung einfärben. (db)

Updates für Lightroom und Camera Raw

Adobe Lightroom 5.3 und Camera Raw 8.3 stehen im Web zum Download sowie aus Lightroom und Photoshop heraus als Update bereit. Camera Raw 8.3 soll das letzte Release für Photoshop CS6 unter Windows XP, Vista und Mac OS X 10.6 sein. Wer ein neueres Betriebssystem einsetzt, erhält weiterhin Updates. Beide Programme unterstützen neue Kameramodelle, darunter die Canon EOS M2 und PowerShot S120, Nikon 1 AW1, Coolpix P7800, D610 und D5300, Panasonic DMC-GM1, Pentax K-3, und die integrierte Kamera des Smartphones Nokia Lumia 1020. Die automatische Objektivkorrektur hat Profile für die Optik des iPhone 5s sowie für Modelle von Sony, Canon und Nikon erhalten.

Photoshop-CC-Nutzer erhalten mit Camera Raw 8.3 neue Funktionen. Das Plug-in richtet etwa Fotos per Doppelklick automatisch gerade – entweder auf das Icon des Geradeausrichten-Werkzeugs oder ins Bild bei ausgewähltem Freistellwerkzeug. Schon zuvor ließen sich Werte per Doppelklick auf ausgesuchte Regler bei gedrückter Shift-Taste automatisch einstellen. Das funktioniert nun separat für die Regler Farbtemperatur und Farbton. Die Regler Schwarz und Weiß reagieren auf den Befehl ähnlich wie die Automatik der Tonwertkorrektur in Photoshop. (akr)



Das Import-Plug-in Camera Raw 8.3 für Photoshop kann Fotos per Doppelklick gerade richten.

Master-Studiengang

Die private Provadis-Hochschule mit Sitz in Frankfurt startet zum Sommersemester 2014 einen neuen Master-Studiengang „Technologie & Management“. Bachelor-Absolventen informationstechnischer, wirtschafts- oder ingenieurwissenschaftlicher Studienfächer können in vier Semestern unternehmerische Kompetenzen in den Bereichen Industrie-, Produktions-, Energie- und IT-Management erwerben. Im Mittelpunkt stehen Problemstellungen technologieorientierter Industrie- und Dienstleistungsunternehmen. Die Teilnahmekosten betragen 520 Euro pro Monat, außerdem wird eine Prüfungsgebühr in Höhe von 1820 Euro erhoben. (pmz)

www.ct.de/1402037

Projekt für Kinder mit Rechenstörung

In jeder Grundschulklasse gibt es nach Einschätzung der Uni Münster im Schnitt ein bis zwei Kinder, die von sogenannter Dyskalkulie betroffen sind: Alles, was mit Zahlen, Uhrzeiten oder Rechnen zu tun hat, stellt sie vor große Probleme. Im Rahmen des Projekts

CODY (Computergestütztes Dyskalkulie-Testverfahren und -training) können Lehrkräfte und Eltern betroffene Kinder der 2. bis 4. Klasse unterstützen. Trainiert werden Zahlenbegriff, Zahlenbeziehungen oder auch mathematisches Faktenwissen. Die Teilnahme am CODY-Projekt ist kostenlos, jedoch ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Interessierte Lehrkräfte und Eltern können sich ab sofort über den nachfolgenden c’t-Link für eine Projektteilnahme ab Frühjahr 2014 bewerben. (pmz)

www.ct.de/1402037

Das CODY-Training ist eine Kombination aus erzählter Geschichte und wissenschaftlich validierten Übungsaufgaben.

NOCH BIS 31.01.2014
20% RABATT SICHERN
WINTERSPECIAL FÜR IHREN EIGENEN SERVER
FastViewer
Unsicherheit
Das Thema Sicherheit ist präsenter denn je – daher ist enorm wichtig, dass Sie sich jederzeit auf die Sicherheitsstandards Ihrer WebCollaboration-Software verlassen können. Wir arbeiten daher seit jeher mit dem 256 Bit AES Standard, einer der sichersten Technologien für Verschlüsselungen weltweit.
Zusätzlich ermöglicht Ihnen die FastViewer Serverlösung eine Kommunikation über Ihre eigene In-House-Serverplattform und gibt Ihnen so die Möglichkeit, die Absicherung Ihrer eigenen Server auch für Ihre Online-Kommunikation zu nutzen.
Weitere Informationen erhalten Sie unter www.fastviewer.com
fastviewer
Online-Meetings und Fernwartung.
Einfach & sicher.

Modellieren in 3D

SpaceClaim Engineer ist – anders als der Name vermuten lässt – ein 3D-Programm, das sich explizit an Anwender ohne fundierte CAD-Ausbildung richtet. Version 2014 bringt 3D-Objekte iterativ auf ein gewünschtes Zielvolumen, Polygone in Oberflächennetzen verwandelt sie in NURBS-Flächen. Bei der parametrischen Modellierung soll SpaceClaim Engineer eng mit Excel zusammenarbeiten – Formeln und Berechnungen für Modellparameter kann man bequem in die Tabellenkalkulation auslagern. Die Software importiert 3D-PDFs. Komplexe Modelle sollen dank Multi-Threading parallelisiert und dadurch mit einer Zeitersparnis von bis zu 30 Prozent aufgebaut werden. Einzelteile färbt die Anwendung auf Wunsch in kontrastierenden Tönen ein, damit sie sich visuell leichter voneinander unterscheiden lassen. Ergänzt um das Add-in Dynamics for SpaceClaim der Firma Algoryx Simulation bringt die Software über eine Physik-Engine mechanische Systeme in Bewegung, sodass man deren Einzelteile vorab auf Funktion, Oberflächenkontakte, Kollisionen und auftretende Kräfte prüfen kann. Die erzeugten Animationen sollen sich zudem in den Renderer Luxion Keyshot exportieren lassen, der daraus fotorealistische Videos berechnet. Preise gibt es auf Anfrage. (pek)

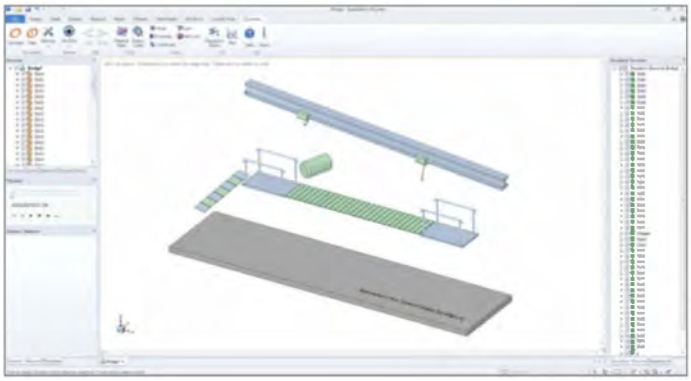


Bild: algoryx.se

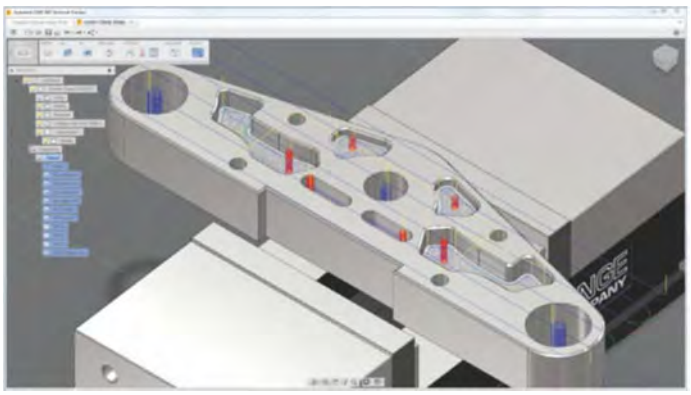
Noch schwebt das Fässchen in der Luft, aber sobald die Simulation in SpaceClaim Engineer 2014 läuft, fällt es auf die grüne Hängebrücke und bringt sie zum Schwingen.

www.ct.de/1402038

Wolkenfabrik und programmierte Architektur

CAD- und CAM-Programme gelten zwar als klassische Schwergewichtsanwendungen für Workstations. Der Hersteller Autodesk arbeitet aber schon seit zwei Jahren an einem umfassenden Cloud-Programm mit dem Namen Autodesk 360, bei dem der Kern der jeweiligen Anwendung auf den Servern des Herstellers läuft. Auf seiner Hausmesse in Las Vegas hat er als Teil dieses Cloud-Angebots Autodesk CAM 360 vorgestellt – eine CNC-Programmierplattform, die im Browser läuft. Darin steckt Technik der im Jahr 2012 von Autodesk übernommenen Firma HSMWorks. Die kann man allerdings alternativ auch weiterhin als klassische Erweiterung für CAD-Werkzeuge anderer Hersteller beziehen: Autodesk hat gerade Version 2014 von HSMWorks für SolidWorks herausgebracht, mit neuem API und einer erweiterten Maschinenauswahl für die Fertigungssimulation. HSMWorks ist ab sofort verfügbar, die Cloud-Fabrik CAM 360 hingegen soll erst im neuen Jahr und voraussichtlich gegen eine monatliche Gebühr zu benutzen sein, ähnlich wie der Online-3D-Modellierer Fusion 360 (c't 17/13, S. 44) oder die schon länger verfügbaren Cloud-Angebote für die Simulation und das Product-Lifecycle-Management (PLM). Das Basiskonto bei Autodesk 360 ist kostenlos, bietet 5 GByte Online-Speicherplatz und den Zugang zu einer Art sozialem Netz für Projektteams, die Dateien austauschen und gemeinsam nutzen wollen.

Den mobilen Gebäudemodellierer Autodesk FormIt (c't 3/13, S. 58) kann man jetzt zum einen als Beta-Version im Browser ausprobieren, zum anderen ist die kostenlose iPad-App jetzt für iOS 7 optimiert. Außerdem bekommt man FormIt als Android-App (siehe c't-Link). Weit komplexere Gebäudemodelle erzeugen die Werkzeugprototypen DesignScript und Dynamo, die Autodesk kürzlich zu einer grafischen Programmierumgebung für geometrische Formen verschmolzen hat. Damit konstruiert der Anwender seine Bauprojekte nicht mehr direkt, sondern klickt in einer grafischen Ansicht Operatoren und Verbindungen zu Skripten zusammen, aus denen die Software 3D-Modelle und Konstruktionsdaten für stützende Strukturen und äußere Hüllen der programmierten Architektur berechnet. Das soll die Fantasie entfesseln und beispielsweise organisch verdrehte Wabenfassaden planbar machen. (pek)



Mit CAM 360 schickt Autodesk die Vorstufe für computerunterstützte Fertigung in die Cloud.

www.ct.de/1402038

Notizen

Die **Messdatensoftware** IPEmotion fügt in Version 2013.2 erfassten geografischen Koordinaten weitere Daten hinzu, etwa die gefahrene Geschwindigkeit eines Fahrzeugs. Die Software läuft unter Windows; Preise nennt der Hersteller auf Anfrage.

Magics ist eine Software des Herstellers Materialise zur Vorbereitung von **3D-Druckdaten**. Version 18 soll neue und verbesserte Schnitt- und Maßwerkzeuge bieten, mit denen man beispielsweise Mindestwandstärken und ISO-Toleranzen prüft.

Die **Konstruktionsrechner-Sammlung** DXFcalcs Suite besteht in Version 2014 aus den drei Einzelprogrammen GrafiCalc Elements, ToleranceCalc und SectionCalc. Damit lassen sich mechanische Konstruktionen skizzieren, simulieren und prüfen sowie Kenngrößen wie Querschnitte und Toleranzen berechnen. Das Paket kostet bei DataCAD 237 Euro.

Der herstellerunabhängige Anwenderverband für **numerische Simulation** NAFEMS veranstaltet am 20. und 21. Mai in Bamberg zum zweiten Mal eine deutschsprachige Konferenz. Abstracts als Bewerbungen für Fachvorträge aus Industrie, Forschung und Anwendung können noch bis zum 7. Februar eingereicht werden.

Der **3D-Webdienst** Digital Forming bietet die nötige Infrastruktur, um eigene 3D-Entwürfe als individualisierbare 3D-Druckvorlagen zu vertreiben: Man lädt seine 3D-Vorlage hoch und legt fest, bei welchen Details Kunden noch selbst Hand anlegen dürfen – Digital Forming erzeugt dann eine Browser-Anwendung für die Bestellung, die man in die eigene Webseite einbettet, und vermittelt 3D-Druckdienstleister. Das Basis-Angebot ist kostenlos, die Pro-Version kostet 450 englische Pfund pro Monat.

www.ct.de/1402038

OwnCoud 6

Mit Version 6 erhält OwnCloud, eine Software zum Synchronisieren von Dateien, Terminen und Adressen, neue Funktionen zur Zusammenarbeit. Über OwnCloud Documents können mehrere Anwender gemeinsam ODT-Dateien in der OwnCloud-Weboberfläche bearbeiten. Der neue Activity Feed, der auch per RSS abrufbar ist, zeigt ähnlich dem Stream in sozialen Netzen an, was sich in der eigenen OwnCloud tut. Anwender können jetzt Bilder von sich hochladen und Benachrichtigungen an andere User verschicken, wenn sie eine Datei teilen.

Die OwnCloud-Weboberfläche wurde mit dem Ziel besserer Übersichtlichkeit überarbeitet. Versehentlich gelöschte Dateien lassen sich leicht über die Weboberfläche wiederherstellen. Die Behandlung von Konflikten bei der Dateisynchronisierung soll verbessert worden sein. Ein neues Sharing-API soll die Einbindung von OwnCloud in Apps für Mobilgeräte und Desktops erleichtern, ein neues Framework die Einbindung von zusätzlichen Anwendungen in OwnCloud erleichtern.

OwnCloud 6 lässt sich auf einem eigenen Server oder Webspace installieren. Der Zugriff auf Dateien, Termine und Kontakte erfolgt über die Weboberfläche; Desktop-Clients für Linux, Windows und Mac OS X sowie Apps für iOS und Android stehen zur Verfügung. Die in PHP geschriebene Open-Source-Software steht auf owncloud.org zum Download bereit. (lmd)

Linux in München im Regelbetrieb

Das LiMux-Projekt zur Umstellung der PC-Arbeitsplätze der Münchner Stadtverwaltung auf freie Software ist erfolgreich abgeschlossen: Gut zehn Jahre nach dem Migrationsbeschluss des Stadtrates läuft Linux auf 12 000 und OpenOffice auf 15 000 Arbeitsplatz-PCs im Regelbetrieb. Ende 2012 hatte die Stadtverwaltung München die Einsparungen durch die Linux-Umstellung auf über 10 Millionen Euro beziffert. (odi)

RHEL 7 nur noch 64-bittig

Red Hat hat die erste Beta der nächsten Generation seines Unternehmens-Linux veröffentlicht – in Versionen für 64-bittige x86-Systeme (x86_64) sowie IBMs Power7- und Power8-Prozessoren (ppc64) und System z (s390x). Auf 32-bittigen x86-Systemen läuft Red Hat Enterprise Linux 7 nicht mehr. Ein DVD-Image steht auf ftp.redhat.com zum Download bereit.

Die Software ist in etwa auf dem Stand von Fedora 19. RHEL 7 Beta 1 enthält den Linux-Kernel 3.10 und startet mit Systemd. MySQL wurde durch MariaDB ersetzt; Samba liegt in der aktuellen Version 4.1 bei. Standardmäßig verwendet RHEL 7 das Dateisystem XFS; das „Next Generation Filesystem" Btrfs hat noch den Status einer Technology Preview.

Bei der Virtualisierung setzt RHEL 7 ganz auf KVM. Neu ist die offizielle Unterstützung von Linux Containern. (thl)

Eaton 5PX USV-System
99 % Energieeffizienz mit intuitiver LCD-Anzeige

Eaton ePDU
99 % Meßgenauigkeit für perfekte PUE*-Erfassung
(*Power Usage Effectiveness)

IPM-Software
Optimiert für virtuelle Umgebungen

Sagen Sie Energiefressern im Rechenzentrum den Kampf an – mit besonders energieeffizienten USV-Lösungen von Eaton

Steigende Energiepreise und virtualisierte Umgebungen fordern modernste Energiemanagement-Konzepte. Denn höhere Leistungsdichte und ständiges Wachstum der IT-Infrastruktur stellen auch neue Anforderungen an Skalierbarkeit und Kosteneffizienz der IT-Energieversorgung. Eaton unterstützt Unternehmen, neue Herausforderungen erfolgreich umzusetzen, Kosten einzusparen und einen zuverlässigen Betrieb der geschäftskritischen IT-Systeme sicherzustellen. Von der USV-Anlage über intelligente Stromverteilungslösungen bis hin zur zentralisierten Management-Software – Eaton bietet das gesamte Spektrum aufeinander abgestimmter Energiemanagement-Lösungen.

Informieren Sie sich jetzt, wie auch Ihr Unternehmen von modernsten Energiemanagement-Lösungen profitieren kann.

www.switchon.eaton.de/virtualisation

EATON
Powering Business Worldwide

EATON Deutschland
Eaton Electric GmbH
Karl-Bold-Straße 40
77855 Achern Germany
Tel. +49 7841 604-0
Fax +49 7841 604-5000
infogermany@eaton.com

Switch ON to Eaton.

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Linux 3.13 im Anflug

Der noch im Januar erwartete Linux-Kernel 3.13 bringt eine neue Firewall-Technik, bei der Bytecode in einer VM die Pakete filtert. Umbauten am Block Layer sollen Linux fit für die heute schnellsten Datenträger machen.

Das Netzwerk-Paketfilter-Subsystem Nftables ist die wohl größte Neuerung des im Januar erwarteten Linux-Kernels 3.13. Mittelfristig soll die Firewall-Technik die existierenden Paketfilter Iptables, Ip6tables, Arptables und Ebtables ablösen, bei denen die Unterstützung für IPv4, IPV6, ARP und Ethernet Bridging direkt im Kernel-Code steckt. Das Nftables-Subsystem ist hingegen protokollunabhängig, denn es ist im Wesentlichen eine simple virtuelle Machine, bei der Bytecode die Filterarbeiten erledigt.

Erstellt und in den Kernel geladen wird dieser Bytecode durch Userspace-Software wie dem Nftables-Programm nft. Es unterstützt IPv4 und Co., weist aber eine andere Syntax auf als die bislang zur Konfiguration von Linux-Firewalls eingesetzten Tools iptables und ip6tables. Um Abwärtskompatibilität zu bieten, haben die Entwickler daher Varianten dieser Programme erstellt, die aus bestehenden Filterregeln Nftables-Bytecode generieren.

Die Protokoll-Implementierung im Userspace soll die Wartung des Kernel-Codes erleichtern und einige Beschränkungen beseitigen, die mit dem bisherigen Ansatz nur schwer zu lösen waren. Dadurch soll mit Nftables etwa das Ändern von Filter-Regeln im Betrieb nicht nur zuverlässiger, sondern auch erheblich schneller funktionieren. Weitere Details und ein Schnellstart-How-To zu Nftables finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Flotte Datenträger

Der bei 3.13 neue „Multi-Queue Block IO Queueing Mechanism" soll Linux für besonders schnelle Datenträger fit machen – also PCIe-SSDs, NVMe-Hardware und andere Datenträger, die noch deutlich mehr I/O-Operationen pro Sekunde (IOPS) bewältigen als heutige Desktop- und Notebook-SSDs. Das kurz „blk-mq" genannte Framework offeriert den Storage-Treibern dazu Funktionen, die die Arbeit mit mehrere Warteschlangen erledigen. Die Aufgaben verteilen sich so besser auf die verfügbaren CPU-Kerne, was erforderlich ist, um das Potenzial der heute schnellsten Datenträger auszunutzen.

Auch Treiber für ordinäre Storage-Hardware sollen von der Multiqueue-Infrastruktur profitieren. Auf das neue Framework wurde aber bislang nur der Treiber virtio-blk portiert, über den virtuelle Maschinen mit möglichst wenig Overhead die Datenträger des Wirts verwenden können; bei 3.14 wollen die Kernel-Entwickler weitere Treiber konvertieren. Weitere Details und Messwerte liefert die Textfassung eines Vortrags, an dem der Hauptentwickler von blk-mq mitgearbeitet hat (siehe c't-Link).

Grafiktreiber

Bei vielen Radeon-Grafikkernen wird der Kernel 3.13 DPM (Dynamic Power Management) standardmäßig verwenden. Diese Radeon-spezifische Stromspartechnik, die die Leistungsaufnahme erheblich reduzieren kann (siehe c't 21/13, Seite 168), wird erst seit 3.11 unterstützt, musste aber bislang manuell aktiviert werden. Standardmäßig aktiv ist jetzt auch der HDMI-Audio-Support im Radeon-Treiber. Der unterstützt nun auch die neuen Hawaii-Grafikkerne der derzeit schnellsten Radeon-Grafikkarten. Der Treiber kann jetzt auch den Zweitgrafikchip von Hybridgrafik-Notebooks mit Radeon-GPU deaktivieren und so unnötigen Stromverbrauch unterbinden.

Der Intel-Grafiktreiber bietet jetzt Grundlagen zur Ansteuerung von 3D-Bildschirmen via HDMI; zudem unterstützt er auch die GPU der Broadwell-Prozessoren, die Intel in einigen Monaten einführen will. Der Nouveau-Treiber unterstützt den GK208, den unter anderem die GeForce-GT-Modelle 630, 635 und 640 verwenden. Der Tegra-Treiber bietet jetzt Schnittstellen, über die Userspace-Treiber die 3D-Beschleunigung nutzen können.

Verteilung

Änderungen am Memory-Management-Code sollen die Performance bei Systemen verbessern, die große Speicherseiten (Huge Pages) in größerem Maß verwenden. Die Kernel-Entwickler haben die bislang nur rudimentären Automatiken erheblich ausgebaut, um Prozesse und die von ihnen verwendeten Arbeitsspeicherbereiche zusammenzuhalten. Das ist für die im Server-Umfeld häufig anzutreffenden Multiprozessor-Systeme mit NUMA (Non-Uniform Memory Access) interessant, denn auf lokal angebundenen Arbeitsspeicher greift ein Prozess schneller zu als auf die RAM-Module, die andere Prozessoren betreuen. Prozesse mit ihren Speicherbereichen zusammenzuhalten steigert die Performance mancher Anwendungen erheblich, daher konfigurieren manche Server-Admins die Zuordnungen manuell; trotz der verbesserten Automatiken dürfte das in manchen Konstellationen auch weiterhin Vorteile bieten.

Dateisysteme

Das On-Disk-Format des weiterhin experimentellen Btrfs-Dateisystems soll sich in Zukunft nicht mehr auf inkompatible Weise ändern. Squashfs, das viele Linux-Distributoren zur Kompression des Root-Dateisystems ihrer Live-Medien nutzen, dekomprimiert die Daten in Zukunft mit mehreren Threads und verarbeitet die Daten effizienter; laut dem zuständigen Entwickler laufen einige synthetische Benchmarks dadurch um ein Vielfaches schneller.

Der CIFS-Client-Code zum Zugriff auf Windows- und Samba-Freigaben unterstützt nun Server-side Copy Offload; bei dieser in Samba 4.1 implementierten Technik müssen Daten, die ein Client von einer Stelle eines Servers an eine andere kopiert, nicht erst vom Server zum Client und anschließend wieder zurück.

Treiber

Über einen Modul-Parameter lässt sich bei Apple-Tastaturen nun die Belegung von Option- und Command-Taste tauschen, damit sich eine Apple-Tastatur ähnlich bedienen lässt wie moderne PC-Tastaturen. Kernel 3.13 wird Intels WLAN-Module der Serie Wireless N 7265 ansprechen können. Die Audio-Treiber unterstützen die HD-Audio-Codecs CX20952 und die Realtek-Bausteine ALC255, ALC285 und ALC293. Zum Kernel stoßen ferner Treiber für die FireWire-Audio Controller der DICE-Familie (DICE-II/Jr/Mini) sowie ein Storage-Treiber für die PCIe-SSD S1120 von Stec.

Dem Kernel 3.13 liegt ein Treiber für die Running Average Power Limit (RAPL) genannte Funktion bei, über die sich die Leistungsaufnahme neuerer Intel-Prozessoren begrenzen lässt. Die Konfiguration erfolgt über das parallel eingeführte Power Capping Framework.

Über einen neuen Treiber kann der Kernel Rechenaufgaben an PCIe-Steckkarten mit dem 2012 eingeführten Xeon Phi übergeben. Der ARM-Code unterstützt UEFI und Nvidias SoC Tegra 4. Die Unterstützung für ARM-SoCs mit Big-Little verbessert der neue In Kernel Switcher (IKS). Bei ihm bilden je ein schneller, aber stromhungriger, und ein langsamer, aber sparsamer ARM-Kern einen Verbund, bei dem je nach Systemlast der eine oder andere Kern arbeitet. Eine viel flexiblere Ansteuerung und größeres Stromsparpotenzial verspricht Heterogeneous Multi-Processing (HMP), bei dem der Kernel die Kerne nicht paarweise, sondern einzeln anspricht; der dafür benötigte Kernel-Code hat aber noch einiges an Entwicklungsarbeit vor sich. (thl)

www.ct.de/1402040

Industrie-Switches booten von Speicherkarte

Die für den Industrieeinsatz gedachten Switches der Profi-Line+-Serie von Microsens laden Betriebssystem und Konfiguration von einer SD-Karte: Erleidet die Switch-Hardware einen Defekt, läuft ein Ersatzgerät einfach mit der bereits bespielten SD-Karte weiter.

Über vier der sieben Gigabit-Ports versorgt das 7-Port-Modell angeschlossene Netzwerkgeräte mit Strom (IEEE 802.3at, maximal 30 Watt). Die Switches gelangen über einen SFP-Modul-Port auch in Glasfaserkabelnetze und sprechen Sensoren und Aktoren über zwei I/O-Ports an. Zudem lassen sie sich selbst per PoE betreiben (Powered Device) – praktisch, wenn die herkömmliche Stromversorgung ausfällt. Dann steht abgehend aber weniger PoE-Leistung zur Verfügung. (fkn)

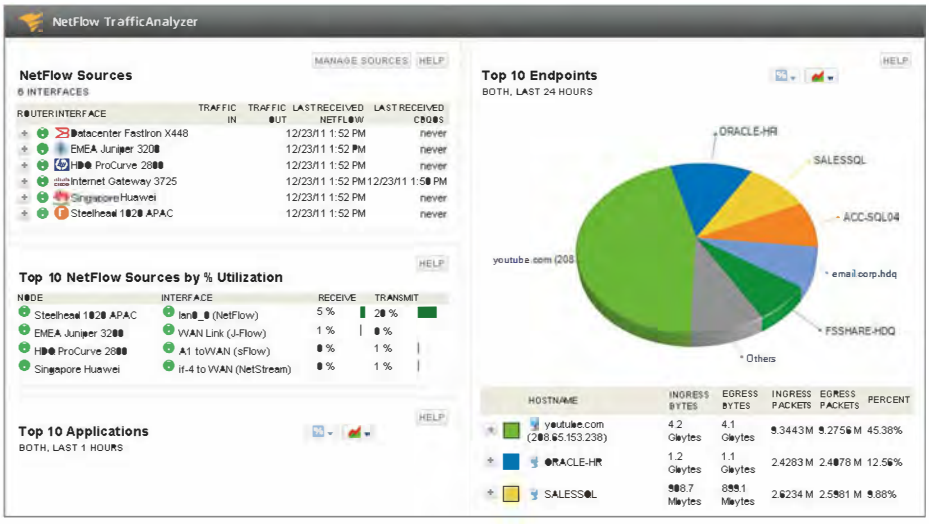
Bei Industrie-Switches von Microsens lassen sich Konfiguration und Betriebssystem bei Defekten per SD-Karte von einem Gerät ins Ersatzgerät verpflanzen.

Cloud-Telefonie für Macs

Der bislang nur für Windows erhältliche nCTI-Standard-Client des Cloud-Telefonanlagen-Anbieters nfon läuft jetzt auch unter Mac OS X. Das Programm steuert IP-Telefone von Aastra und snom und baut Telefongespräche direkt vom Mac auf. Anrufe lassen sich per Mausklick aus dem Adressbuch aufbauen, wobei die Software auf die Mac-Kontakte und optional auf ein LDAP-Verzeichnis zugreift. Die Nutzer können mehrere Profile anlegen, etwa um von zu Hause zu arbeiten. Außerdem lässt sich das Programm per AppleScript steuern. Der CTI-Client kostet pro Anschluss und Monat einen Euro. (fkn)

Netzwerklast überwachen

Der neue Bandbreitenmonitor NetFlow Traffic Analyzer 4.0 von SolarWinds erfasst Lastinformationen per Netflow, jFlow, sFlow, IPFIX und Netstream von entsprechenden Switches oder Routern und ermittelt damit minutengenau die Auslastung von Netzwerken. Die Version 4.0 verarbeitet bis zu 50 000 Flussinformationen (Flows) pro Sekunde. Die Vorversion konnte laut Hersteller nur etwa ein Viertel dieser Informationen erfassen. Das Programm listet die Netzwerkauslastung nach Netzwerkendpunkten, Programmen, Verbindungen und Ländern auf. Netflow und die anderen Verfahren ermittelt den Durchsatz von IP-Paketen im Switch und verteilen diese Information per UDP. Diese Datagramme empfängt ein Kollektor wie NetFlow Traffic Analyzer und verarbeitet sie weiter. Die Preise für den NetFlow Traffic Analyzer 4.0 beginnen bei 1500 Euro. Zusätzlich bietet der Hersteller eine 30-Tage-Demoversion an. (fkn)



Der NetFlow Traffic Analyzer von Solarwinds ermittelt die Netzwerklast mittels Netflow, jFlow, sFlow, IPFIX und Netstream.

Dell kündigt Mobilgeräte-Verwaltung für Firmen an

Dell will im Laufe des Jahres 2014 sein Enterprise Mobility Management (EMM) auf den Markt bringen. Damit sollen Mitarbeiter im Rahmen von „Bring Your Own Device" (BYOD) nicht nur private Mobilgeräte ins Firmennetz mitbringen können, sondern auch mit zu Hause aufgestellten Arbeitsplatzrechner über VPN auf das Unternehmens-LAN zugreifen. EMM soll Mobilgeräte mit iOS, Android und Windows Phone sowie Desktop-Clients mit Windows, Mac OS X und Linux in Unternehmen verwalten und einen verschlüsselten VPN-Tunnel in Firmennetze legen. Konkurrenten wie Airwatch, Maas360 oder MobileIron konzentrieren sich derzeit vor allem auf Smartphones und Tablets.

Für EMM kombiniert Dell verschiedene, von anderen Unternehmen eingekaufte Sicherheitstechniken, etwa von SonicWALL (Firewall, VPN, Unified Threat Management), Credant (Verschlüsselung), KACE (Systemverwaltung, Helpdesk, etc.) und Wyse (Policy-Management, Benutzer-Self-Service, Compliance-Berichte). Bei Mobilgeräten will Dell vertrauliche Unternehmensdaten in Container-Dateien kapseln und so vor unbefugten Zugriffen schützen. Über die „Mobile Workspace"-App sollen Mitarbeiter Zugriff auf Firmenressourcen wie Mails, Kalender und Kontakte erhalten. Ähnliche Dienste bieten zwar auch andere Mobile-Device-Managementsysteme, Dell will aber mit einer einheitlichen Oberfläche für alle Gerätekategorien hervorstechen. (fkn)

Netzwerk-Notizen

Mit dem neuen **Dualband-WLAN-Router** Vigor2860n+ von Draytek lassen sich andere per WLAN oder VPN erreichbare Netzwerkgeräte zentral steuern und verwalten. Er kostet 325 Euro.

Der **Remote-Authentifizierungsdienst** Junos Pulse Secure Access Server von Juniper arbeitet mittels des Pulse AppConnect SDK jetzt auch mit iOS- und Android-Devices zusammen. Mobile Nutzer können per App eine Verbindung zu einem Juniper-Unternehmensnetzwerk über VPN aufbauen.

Das 80 Euro teure **DECT-Telefon** C4 von AVM steuert AVMs Schaltsteckdosen, gibt per UPnP auf Medienservern gespeicherte Musik auf Medienabspielern aus, spielt auf der Fritzbox gespeicherte Sprachnachrichten ab und zeigt Textnachrichten an.

Das **IP-Telefon** MVP100 von InFocus filmt Nutzer in 720p bei 25 Bildern pro Sekunde und zeigt Gesprächspartner auf einem 10.1-Zoll-Display (1366 × 768).

Telekom verschlüsselt GSM besser

Die Deutsche Telekom will ihre GSM-Basisstationen bis zum Erscheinen dieses Hefts mit dem Verschlüsselungsalgorithmus A5/3 ausgerüstet haben. Das ist ein wichtiger Fortschritt, schließlich kann man das bislang eingesetzte A5/1-Verfahren mit günstiger Hardware und frei verfügbarer Software nahezu in Echtzeit knacken, um Mobilfunkgespräche zu entschlüsseln. So ist es vermutlich auch der NSA gelungen, das Parteihandy der Bundeskanzlerin anzuzapfen.

Eine ganze Reihe von Endgeräten unterstützen den neu eingeführten Kryptostandard bereits, darunter viele Smartphones mit den Betriebssystemen Android, iOS und Windows Phone (siehe c't-Link). Geräte, die mit A5/3 nichts anfangen können, verschlüsseln weiter über A5/1. Die Einführung von A5/3 verzögerte sich, da rund 50 000 Mobiltelefone Probleme mit der Umstellung hatten. Die Geräte gaben gegenüber dem Netz an, die A5/3-Verschlüsselung zu beherrschen, was allerdings nicht zutraf. Für die betroffenen Handys musste die Telekom erst eine Spezialsoftware entwickeln.

Vodafone, E-Plus und O2 werden A5/3 voraussichtlich erst in den kommenden Jahren in der Fläche einführen. Vodafone wollte hier ursprünglich eine Vorreiterrolle einnehmen, hat bislang aber nur eine Funkstation in der Nähe von Reichstag und Bundeskanzleramt entsprechend umgerüstet. (Stefan Krempl/rei)

www.ct.de/1402042

Verschlüsselte Kurznachrichten mit CyanogenMod

Wer die Android-Distribution CyanogenMod auf seinem Smartphone installiert, kann künftig ohne Zuhilfenahme spezieller Tools verschlüsselte Kurznachrichten senden und empfangen. Das Entwicklerteam implementiert das Verschlüsselungssystem TextSecure, das von dem Krypto-Experten Moxie Marlinspike konzipiert wurde. TextSecure wurde direkt in die SMS-Schnittstelle des Systems integriert, weshalb alle SMS-Apps unter CyanogenMod automatisch verschlüsseln. Dabei kommt eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung zum Einsatz. Die Krypto-Nachrichten werden nicht als unverschlüsselte SMS verschickt, sondern über die Datenverbindung, wodurch keine SMS-Gebühren anfallen.

Ähnlich wie bei Apples iMessage soll das System automatisch erkennen, ob das Gegenüber über den Dienst erreichbar ist – andernfalls gehen die Texte wie bisher als unverschlüsselte SMS raus. CyanogenMod nutzt für das Versenden der Krypto-Nachrichten das WhisperPush-Protokoll mit einem eigenen Server. Dieser kann sich allerdings mit dem Server von Whisper Systems austauschen, sodass man mit allen TextSecure-Nutzern kommunizieren kann. (fab)

Google erwischt Frankreich beim Schnüffeln

Mit einem Herausgeber-Zertifikat stellte eine französische Behörde Zertifikate aus, mit denen sie verschlüsselten Datenverkehr mitlesen konnte. Es war von der französischen Sicherheitsbehörde ANSSI ausgestellt worden. Google entdeckte die Nutzung von gefälschten Google-Zertifikaten wahrscheinlich durch spezielle Anti-Spionage-Techniken in Chrome und sperrte das Herausgeber-Zertifikat. Kurz darauf haben auch Microsoft und Mozilla dem Zertifikat das Vertrauen entzogen. Laut der ANSSI soll es sich bei der Schnüffelei um eine Sicherheitsmaßnahme gehandelt haben, bei der mit Wissen der Angestellten verschlüsselter SSL-Datenverkehr automatisiert überwacht wurde. (ju)

Unsichere und neugierige Android-Apps

Zahlreiche Smartphones-Apps kommunizieren zwar verschlüsselt, lassen sich aufgrund von Programmierfehlern aber trotzdem belauschen. Eine weitere, äußerst verbreitete App lauscht selbst.

Das Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT) hat 2000 Android-Apps systematisch getestet und konnte bei mehr als 30 die SSL-Verschlüsselung knacken. Die Forscher schleusten den Datenverkehr der Apps durch einen Analyseproxy, der den Apps ein selbst signiertes Zertifikat vorsetzte, wie es auch Angreifer leicht erstellen können. Einige der Apps akzeptierten das Zertifikat kommentarlos, wodurch sich das Analysesystem in die Verbindung einklinken und zum Beispiel Login-Daten im Klartext mitschneiden konnte.

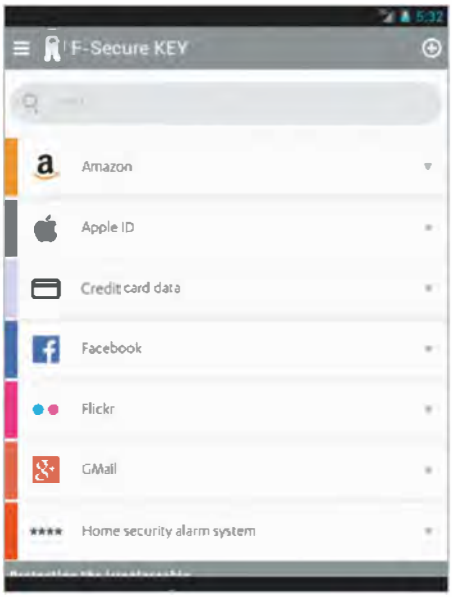
Fraunhofer hat die Entwickler der Apps informiert, jedoch nur von rund der Hälfte eine Antwort erhalten. Anfällig waren etwa Amazons MP3-App, die Banking-App von Volkswagen Financial Services, Flickr, Samsungs Chatdienst ChatON sowie Yahoo Mail. Diese Apps stehen bereits in abgesicherten Versionen bei Google Play zum Download bereit. Eine Liste findet man bei Fraunhofer. Diese enthält allerdings nur die bereits abgesicherten Apps.

Die US-Handelsbehörde FTC warnt unterdessen vor der Taschenlampen-App „Brightest Flashlight" von Goldenshores Technologies, die dabei ertappt wurde, wie sie den Aufenthaltsort des Nutzers an Anzeigennetzwerke weitergibt. Die Android-App wurde allein bei Google Play über 50 Millionen Mal heruntergeladen. (fab)

F-Secure speichert Passwörter in der EU

Der Passwortsafe F-Secure Key speichert die ihm anvertrauten Zugangsdaten nicht nur lokal, sondern synchronisiert sie auf Wunsch auch mit mehreren Rechnern, Smartphones und Tablets (Windows, Mac OS X, Android oder iOS). Der finnische Hersteller verspricht, dabei europäische Server zu nutzen, was den Zugriff durch US-Behörden zumindest erschweren dürfte.

Darüber hinaus generiert die Key-App beliebig komplexe Passwörter und soll den Nutzer auf den meisten Plattformen automatisch einloggen können. Die gespeicherten Zugangsdaten werden mit einem Masterpasswort geschützt. Der Hersteller hat nach eigenen Angaben keine Möglichkeiten, die verschlüsselten Daten zu entschlüsseln. Als Verschlüsselungsverfahren kommt AES-256 im CCM-Mode zum Einsatz. Wer Passwörter nur lokal speichert, kann den Safe gratis nutzen. Für die Cloud-Anbindung verlangt F-Secure 14,50 Euro im Jahr. (rei)



F-Secure Key synchronisiert Passwörter über die Cloud – und betont, dass die genutzten Server in der EU stehen.

Sicherheits-Notizen

Samsung hat das in c't 1/14 auf S. 32 beschriebene Datenleck in seinen Android-Geräten kurz nach Erscheinen des Hefts abgedichtet.

LG-Fernseher wurden dabei ertappt, wie sie unter anderem die Namen von Filmdateien der Nutzer an den Hersteller übertrugen (siehe c't 26/13, S. 54). Die Firmware-Version 04.20.29 stellt dies ab.

www.ct.de/1402042

PLATINION

THE IT ARCHITECTS

Als Tochter der Boston Consulting Group (BCG) hilft Platinion renommierten Kunden im Industrie- und Dienstleistungssektor bei der Bewältigung erfolgskritischer IT-Herausforderungen – in Konzeption und Umsetzung. Platinion ergänzt die Strategiekompetenz von BCG um technologische Expertise für anspruchsvolle Projekte.

Platinion sucht erfahrene IT-Spezialisten mit starkem Gestaltungswillen. Wenn Sie unternehmerisch denken, Erfolg in einem ambitionierten Team suchen und sich attraktive Entwicklungsmöglichkeiten mit vielseitigen Herausforderungen wünschen, dann bewerben Sie sich.

IT Architect (m/w)

Sie arbeiten gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Platinion GmbH und/oder der Boston Consulting Group auf nationalen und internationalen Kundenprojekten. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln Sie aktiv und vor Ort überlegene IT-Strategien, -Konzepte sowie -Lösungen und setzen dafür Ihr fundiertes technisches Verständnis, Ihre Erfahrung in IT-Projekten sowie Ihre analytischen und konzeptionellen Fähigkeiten ein.

Nachfolgend einige typische Aufgabengebiete

- Steuerung von Arbeitspaketen/Modulen in erfolgskritischen IT-Umsetzungsprojekten
- Architektur- und Codereviews sowie Umsetzung technischer Durchstiche
- IT-Produktevaluierung und -auswahl
- Erstellung von Fach- und IT-Konzepten
- Analyse und Optimierung von Softwareentwicklungsprozessen sowie der eingesetzten Werkzeuge
- Durchführung von Last- und Performanztests für geschäftskritische IT-Anwendungen

Kenntnisse und Erfahrung

- Ein mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossenes Studium mit mathematisch-naturwissenschaftlicher, informationstechnischer oder betriebswirtschaftlicher Ausrichtung
- Erfahrung in der professionellen Softwareentwicklung bzw. im IT-Projektmanagement
- Umfangreiches technisches Fachwissen (objektorientierte Programmiersprachen, Datenbankdesign und -systeme, Komponententechnologien, XML-Standards, aktuelle Technologietrends)
- Expertise in Projektplanung und -controlling
- Außergewöhnliche analytische und konzeptionelle Fähigkeiten
- Verhandlungssichere Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Ausgeprägte Kunden- und Ergebnisorientierung
- Teamgeist, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten sowie intellektuelle Beweglichkeit
- Sicheres und überzeugendes Auftreten
- Hohe Belastbarkeit und Flexibilität sowie Reisebereitschaft

Bewerben Sie sich bei Platinion –
A company of THE BOSTON CONSULTING GROUP

Weitere Stellenangebote und Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.platinion.de/karriere

Platinion ist an den Standorten Köln und München vertreten. Richten Sie Ihre Bewerbung per Post oder per E-Mail bitte an: Platinion GmbH | Recruiting | Mike Stertz | Im Mediapark 5c | 50670 Köln | E-Mail: recruiting@platinion.de

CeBIT Innovation Award 2014

Die Deutsche Messe AG zeichnet bei der kommenden CeBIT (10. bis 14. März 2014) gemeinsam mit dem Bundesforschungsministerium zum zweiten Mal Nachwuchsforscher mit dem sogenannten Innovation Award für außergewöhnliche IT-Projekte rund um das Thema Usability aus. Nominiert für den Preis, der mit insgesamt 100 000 Euro ausgestattet ist, sind drei Teams, die eine Jury bei einem Vorausscheid Ende 2013 bereits von der Nutzerfreundlichkeit ihrer Produkte überzeugen konnten.

Chancen auf den mit 50 000 Euro dotierten ersten Platz haben unter anderem zwei Mitarbeiter des Hasso-Plattner-Instituts (HPI) für Softwaresystemtechnik in Potsdam. Sven Köhler und Dr. Christian Holz entwickeln mit Fiberio ein Smart-Surface-System in Stehplatzhöhe, das bei Berührungen des Bildschirms eine schnelle Nutzerauthentifizierung per optischer Fingerabdruckprüfung durchführen kann.

Das Smart-Surface-System Fiberio wird per Rückprojektion von unten angestrahlt. Eine IR-Kamera erfasst die Fingerabdrücke der Nutzer.

Der Interaktionsbildschirm besteht derzeit aus zwei nebeneinander angeordneten, jeweils 25 cm × 20 cm großen faseroptischen Platten mit insgesamt rund 40 Millionen senkrecht ausgerichteten Glasfasern. Strahlt man die Platten von unten mit einem Projektor an, wird durchfallendes Licht gestreut und Nutzer können die Projektion von oben recht gut erkennen. Zur Fingerprint-Überprüfung werden die Platten außerdem über einen halbdurchlässigen Spiegel mit Infrarotlicht einer LED-Quelle flächig bestrahlt.

Berühren Fingerkuppen die Oberfläche des Touchscreens, wird Infrarotlicht an diesen Stellen zurück durch die Fasern reflektiert. Eine hochauflösende IR-Kamera, ebenfalls an der Unterseite angebracht, ist nun in der Lage, die von Rücken und Tälern der Papillarlinien hervorgerufenen Reflexionsmuster als feine Kontrastunterschiede zu erkennen. Ein angeschlossener Rechner extrahiert aus den Daten charakteristische Endungen und Verzweigungen der Papillarleisten (sogenannte Minutien), die dann als Identifizierungsmerkmale dienen.

Anwendungsszenarien für Fiberio sieht das HPI beispielsweise im Bankenumfeld: Biometrisch erfasste Mitarbeiter könnten einen gemeinsamen Interaktionsbildschirm für Zahlungsanweisungen nutzen, wobei für jeden Mitarbeiter gesonderte Berechtigungen hinsichtlich der Auszahlungshöhe gelten. In ihrem Paper „Fiberio: A Touchscreen that Senses Fingerprints“ (siehe c't-Link am Ende des Artikels) weisen die Forscher aber auch darauf hin, dass sie noch keine Lösung gefunden haben, um das System vor gezielten Angriffen etwa durch Verwendung künstlicher Fingerabdrücke zu schützen.

Ebenfalls die Endrunde des CeBIT Innovation Award 2014 haben Sebastian Winkler, Christian Beier, Benjamin Werner und Florian Vey erreicht. Die früheren Kommilitonen der Berliner Humboldt-Universität gehen mit shoutr ins Rennen, einer App, die es Android-Smartphones ermöglicht, per Ad-hoc-WLAN untereinander Daten mit hoher Geschwindigkeit auszutauschen. shoutr macht sich dabei zunutze, dass Google mit der Betriebssystemversion 2.2 (Froyo) eine „Mobile Hotspot“-Funktion in Android integriert hat. Damit ausgestattete Telefone können selbst als WLAN-Access-Point fungieren und sich mit anderen mobilen Endgeräten in der Nähe ohne Umweg über Server oder Internetdienste verbinden.

Zentrales Element des Kinematics-Baukastens ist das „Power Brain“ (rot), das Intelligenz und Strom über Steckverbindungen an die anderen Bewegungsmodule weiterreicht.

Das von den shoutr-Gründern programmierte Framework ermöglicht einen WPA2-verschlüsselten Austausch von Daten unterschiedlichster Formate – von Videos und Bildern über Musik bis hin zu PDF-Dateien und Kontakten. Ein umständliches Pairing wie bei Bluetooth ist nicht nötig; baut ein Gerät eine sogenannte „ShoutCloud“ auf, verbinden sich im Umkreis von 30 Metern alle mit einer shoutr-App ausgestatteten Geräte automatisch damit. Laut den Start-up-Gründern lässt sich shoutr auch im gewerblichen Bereich einsetzen, beispielsweise als Proximity- oder Mobile-Marketing-Tool.

Leonhard Oschütz, Christian Guder und Dr. Matthias Bürger bilden das dritte Preisträgerteam des CeBIT Innovation Award 2014. Sie haben Kinematics entwickelt, einen Robotik-Baukasten für Kinder und Jugendliche. Ohne Vor- oder Computerkenntnisse lassen sich damit spielerisch interaktive, sich selbstständig bewegende Roboter konstruieren. Zentrales Element ist das sogenannte „Power Brain“, ein Modul mit Arduino-kompatiblem Board, Mikrocontroller und Akku. Über Dreh-Steckverbindungen mit integrierter Daten- und Stromübertragung lassen sich einzelne Bewegungsmodule (die jeweils eigene Servomotoren enthalten) miteinander koppeln.

Nutzen Kinder den Kinematics-Baukasten zum ersten Mal, führen die Module zunächst vorprogrammierte Bewegungen aus. Über einen Aufnahmeknopf am Power Brain lassen sich aber auch Bewegungsparameter wie Winkel, Geschwindigkeiten und Verzögerungen speichern, sodass ein konstruierter Roboter (etwa ein Hund) diesen Bewegungsablauf später reproduzieren kann. Die Aufladung des Akkus erfolgt per USB, eine direkte Ansteuerung des Power Brain über ein integriertes Bluetooth-Modul ist ebenfalls möglich.

Alle Projekte werden auf der CeBIT 2014 am Stand des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgestellt. Dort wird auch die Rangfolge der drei Preisträger bekannt gegeben. (pmz)

www.ct.de/1402044

Mit der shoutr-App können Daten per Ad-hoc-WLAN auf Android-Smartphones verteilt werden.

Zum Jahresende:

Einen Kurzen für Alle!

Der Smart-Server des Jahres.

2HE Intel Single-CPU SC825M Server

Der ultrakompakte Server mit kurzer Einbautiefe (450mm) sowie mit einem redundanten, energieeffizienten Netzteil.

10% Vorteil sichern

zusätzlich auf den bereits stark reduzierten Einstiegsserver bis Ende 2013.

Gutscheincode sichern unter:
www.thomas-krenn.com/smartserver

DE: +49 (0) 8551 9150 - 0
CH: +41 (0) 848 207970
AT: +43 (0) 732 2363 - 0

Thomas-Krenn.AG
Die Server-Experten

Verkauf erfolgt ausschließlich an Gewerbetreibende, Firmen, Freiberufler (Ärzte, Rechtsanwälte etc.), staatliche Institutionen und Behörden. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen in Preis und Ausstattung vorbehalten. Unsere Versandkosten richten sich nach Gewicht und Versandart - mehr unter: www.thomas-krenn.com/versandkosten. Thomas-Krenn AG, Speltenbach-Steinäcker 1, D-94078 Freyung

Raumgefühl

Die SpaceMouse Wireless hilft drahtlos beim Navigieren in 3D-Programmen.

Das Gerät von 3Dconnexion soll die konventionelle Maus nicht ersetzen, denn mit dieser bearbeitet man weiterhin seine 3D-Objekte. Mit der anderen Hand verschiebt, kippt und verdreht man gleichzeitig den runden Steuerknopf der SpaceMouse und steuert so ganz intuitiv die Lage des Modells oder der virtuellen Kamera im 3D-Programm, als hätte man einen Henkel dafür in der Hand.

Wie sensibel die SpaceMouse auf Bewegungen reagiert, stellt man für jede Achse und jede Anwendung einzeln ein. Ähnlich flexibel kann man die beiden seitlichen Tasten belegen: Je nach Bedarf öffnen sie etwa einen virtuellen Ziffernblock, schalten in eine Standardansicht, führen ein Makro aus oder bringen ein selbst zusammengestelltes Vier-Optionen-Menü hervor. Für viele Profi-3D-Anwendungen großer CAD-Hersteller und für kostenlose Software wie SketchUp, Blender oder Google Earth liefert 3Dconnexion fertige Konfigurationen mit (komplette Liste siehe c't-Link).

Nach etwas Eingewöhnung gelingt die Navigation im Raum gut, allerdings fühlt sie sich in jeder Anwendung ein wenig anders an. Mit etwa 430 Gramm ist die SpaceMouse überraschend schwer – wäre sie leichter, würde man sie aber ungewollt vom Tisch heben, wenn man sein 3D-Modell am Knopf nach oben zieht. Der Akku soll laut Hersteller mit einer Ladung einen Monat Arbeit durchhalten. Geladen wird über ein USB-Kabel, über das man die 3D-Maus auch ohne Funk benutzen kann. Wünschenswert wäre aber noch mehr Freiheit bei der Tastenbelegung – im Test ist es uns nicht gelungen, unter Blender eine der Tasten als Shift-Ersatz zu konfigurieren. (pek)

www.ct.de/1402046

SpaceMouse Wireless	
3D-Maus	
Hersteller	3Dconnexion, www.3dconnexion.com
Systemanforderungen	Windows ab XP SP2 oder Mac OS X 10.6 bis 10.8
Preis	154 €

Indie-Konsole

Seit ihrem ersten verkorksten Auftritt befindet sich die Ouya-Konsole auf dem Weg der Besserung. Nun ist sie auch in Deutschland erhältlich.

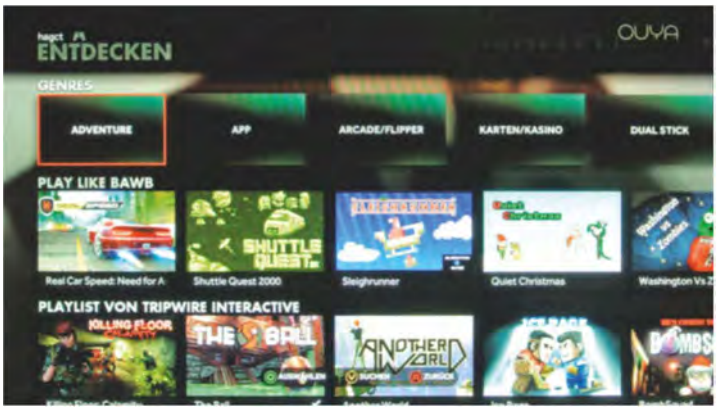
Die massiven Mängel, die wir beim ersten Test der Ouya-Konsole in der c't 14/13, Seite 76 feststellten, bekommt der Hersteller langsam in den Griff. In Deutschland wird sie inzwischen mit einem kleinen 220-V-Netzteil vertrieben. Am Bluetooth-Controller klemmt nun nur noch die selten benötigte System-Menütaste, die übrigen Knöpfe verhaken sich nicht mehr in der Batterieabdeckung. Manche Spiele unterstützen alternativ Gamepads der PS3 und Xbox 360.

Von dem ursprünglichen kostenlosen Vertriebsmodell der Spiele ist Ouya inzwischen abgerückt. Spieler müssen zwingend eine Kreditkarten-Nummer für ihr Anwender-Konto eingeben, sonst können sie die Konsole nicht nutzen – sie kommen erst gar nicht ins Hauptmenü. Die alternativ vorgesehenen Voucher-Codes als Bezahloption sind in Deutschland bislang nicht erhältlich.

Im Setup kann man die Menüsprache auf Deutsch umschalten. Von den Spielen lassen sich weiterhin kostenlose Probeversionen laden, man kann sie nun aber auch direkt im Online-Shop kaufen. Zuvor wurde der Kauf nur in den Spielen geregelt, die zum Teil die Kreditkarte der Spieler belasteten, ohne ihnen zuvor den Preis mitzuteilen. Inzwischen sieht man die meisten Preise vorab direkt im Konsolen-Menü, allerdings nur in US-Dollar. Der Käufer erfährt den Euro-Kurs erst nach dem Kauf. Für das Vorzeigespiel „The Cave" von Sega für 5 US-Dollar wurde unsere Kreditkarte mit 4,49 Euro belastet.

Die Menüführung hat weitere Fortschritte gemacht. Die Bedienung des auf Android 4.1.2 beruhenden Systems hakt zwar noch ab und zu, stellt den Anwender aber auf keine allzu große Geduldsprobe. Spiele lassen sich per Ethernet oder WLAN im Hintergrund auf den eingebauten Flash-Speicher laden. 5,78 GByte stehen dort für die Spiele und Apps zur Verfügung. Per USB lässt sich der Platz mit einem Stick oder einer Festplatte erweitern.

Das Angebot an Indie-Spielen und kleineren Experimenten ist inzwischen deutlich angewachsen. Die Android-Spiele wurden auf die Ouya angepasst, allerdings ist die Steuerung nicht immer konsistent. „You don't know Jack", „Final Fantasy III", „The Bards Tale" und „Sine Mora" gehören noch zu den bekannteren Spielen. Immerhin finden Indie-Fans viele Kuriositäten.



Ouya bietet inzwischen hunderte kleiner Indie-Spiele zum Download an. Doch selbst das Stöbern und Laden von Demos ist nicht ohne Kreditkarte möglich.

Insgesamt macht Ouya mit seiner Konsole Fortschritte. Auf dem Weg ins Indie-Paradies sind aber noch einige Hürden zu überwinden: Der Kreditkartenzwang, die fehlende Euro-Umrechnung, die nicht immer konsistente Anpassung der Spiele und die letzten verbleibenden Controller-Mängel stehen weiterhin auf der To-Do-Liste. (hag)

Ouya	
Spielkonsole	
Hersteller	Ouya, www.ouya.tv
Vertrieb	Flashpoint AG
Schnittstellen	HDMI, USB, Ethernet, WLAN, Bluetooth
Preis	129 € (Kreditkarte zum Betrieb notwendig)

Taschenspeicher

Elgatos SSD Drive+ kombiniert Thunderbolt und USB 3.0, um sich flexibel an Macs und PCs einsetzen zu lassen.

Für beide Anschlüsse liefert der Hersteller Kabel mit, ein Netzteil wird nicht benötigt. Allerdings muss das Drive+ mit nur einem Thunderbolt-Anschluss ans Ende einer solchen Kette. Auf eine Funktions-LED hat Elgato verzichtet. Im Inneren des verklebten Metallgehäuses befand sich die SATA-6G-SSD PX-512M5Pro von Plextor, die 512 GByte fasst. Außerdem trifft man dort auf den Port-Ridge-Controller (DSL2210) für Thunderbolt und den ASM1053 von Asmedia für USB 3.0.

Die per dd-Befehl ermittelten Transferraten erreichten via Thunderbolt 322 MByte/s beim Schreiben und 376 beim Lesen. Das Kopieren eines Filmordners von 6,46 GByte Größe innerhalb eines Ordners benötigte 36 Sekunden. Das Booten des als Testgerät verwendeten Mac mini 2012 von der externen SSD dauerte 23 Sekunden. Mit USB 3.0 erzielten wir zumeist noch etwas bessere Werte: Beim Schreiben waren es 332 MByte/s, beim Lesen 439; das Film-Duplizieren dauerte 34 Sekunden. Nur der Mac-Start benötigte mit 37 Sekunden deutlich mehr Zeit. Auch unter Windows 8.1 war USB 3.0 etwas flotter als Thunderbolt. Dass die eigentlich schnellere Schnittstelle in diesem Fall die langsamere war, könnte an der eingesetzten Wandler-Elektronik liegen. Ähnliches haben wir schon einmal bei dem Konkurrenzprodukt von LaCie beobachtet.

Wer einen hosentaschenkompatiblen und schnellen Festspeicher mit beiden Anschlüsse braucht, findet im Drive+ eine gute, aber sehr teure Lösung – immerhin liefert Elgato beide Kabel mit. Die Rugged Thunderbolt-SSD von LaCie ist etwas günstiger, Seagates GoFlex Adapter etwas flexibler, da man ihn mit beliebigen SSDs bestücken kann. (jes)

www.ct.de/1402047

Drive+ Thunderbolt	
SSD mit Thunderbolt und USB 3.0	
Hersteller	Elgato, www.elgato.com
Lieferumfang	Kabel: 1 × Thunderbolt, 1 × USB 3.0 Micro; Gummikappen für die Buchsen
Preis	mit 256 GByte 500 €, mit 512 GByte 900 €

Wasserdichte Hipster-Cam

TheQ will den Lomo-Spirit digitalisieren und direkt ins Netz schicken.

TheQ Camera ist eine wasserdichte (IP67) 5-MP-Knipse, die in neun poppigen Farben zu haben ist. Sie versieht lomografisch anmutende Bilder mit Instagram-ähnlichen Effekten und speist sie direkt in soziale Netze wie Facebook, Twitter, Flickr, Google+ und Tumblr ein oder legt sie in Online-Alben ab. Statt Speicherkarte muss ein zwei GByte großer Flash-Speicher genügen.

Gespart wurde auch an so ziemlich allen anderen Komponenten: Das 24-Millimeter-Weitwinkelobjektiv ist mit einer festen, mit f/2,4 immerhin recht lichtstarken Blende ausgestattet. Auch ein Autofokus fehlt, stattdessen wählt man die Entfernung über den extrem schwergängigen Objektivring. Acht LEDs rund um das Objektiv dienen als Blitz, geben zugleich Auskunft über den Ladezustand des Akkus und zählen den Countdown bis zur Selbstauslösung herunter.

Das 2,7-Zoll-Display mit 320 × 240 Pixel taugt allenfalls zum Beurteilen des Bildausschnitts und war schon nach wenigen Tagen zerkratzt. Eine Gehäuseaussparung ersetzt den Sucher. Die Fotos gerieten unscharf und waren mit einem feinen Grieseln ähnlich dem Bildrauschen belegt. Gegenlicht führte meistens zur Überbelichtung.

Vor dem ersten Einsatz muss man die Kamera im „theQ LAB" anmelden. Dort landen alle Fotos via UMTS, EDGE, GPRS oder GSM im laut Hersteller unbegrenzten Datenspeicher. Zugriff darauf geben auch Smartphone-Apps für Android (ab 4.0.3) und iOS (ab 5.1); eine Download-Option fehlt. Im Test dauerte der automatische Upload in die sozialen Netze mitunter mehrere Stunden.

TheQ scheint die ideale Kamera für Mitglieder der Netzboheme, die Blogs und soziale Netze mit schrägen Selbstportäts oder Mahlzeiten-Dokus überschwemmen. Fragt sich nur, ob die dafür 150 Euro hinlegen, wo Smartphones für diese Aufgaben mindestens ebenso gut geeignet sind. (jra)

theQ Camera	
Kamera mit Mobilfunkanschluss	
Hersteller	theQ, www.theqcamera.com
unterstützte Frequenzen	UMTS (850, 1900, 2100 MHz), EDGE, GPRS, GSM (850, 900, 1800, 1900 MHz)
Preis	150 €

thomas-krenn.com

Jetzt optimale Server mit optimalem Service optimieren!

Jetzt gibt's zu Ihrer Topseller-Bestellung das Essential-Paket (36 Monate Express Vorab-Austausch) inkl. dazu.

Topseller-Beispiel:
1HE Intel Single-CPU CSE512 Server

Entscheiden Sie sich für den 1HE Intel Single-CPU CSE512 Server, der ganz auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Den Server einfach online bestellen und gratis diesen einmaligen Service sichern: das Essential-Paket.

Hier Angebot sichern:
www.thomas-krenn.com/topseller

DE: +49 (0) 8551 9150 - 0
CH: +41 (0) 848 207970
AT: +43 (0) 732 2363 - 0

Thomas-Krenn.AG®
Die Server-Experten

Verkauf erfolgt ausschließlich an Gewerbetreibende, Firmen, Freiberufler (Ärzte, Rechtsanwälte etc.), staatliche Institutionen und Behörden. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen in Preis und Ausstattung vorbehalten. Unsere Versandkosten richten sich nach Gewicht und Versandart - mehr unter: www.thomas-krenn.com/versandkosten.Thomas-Krenn.AG, Speltenbach-Steinäcker 1, D-94078 Freyung

Ruhiger Renderer

Die Spieler-Grafikkarte Radeon R7 260X von HIS bleibt dank ihres ausgefeilten Kühlsystems auch unter Dampf sehr leise.

Im Vergleich zu AMDs Referenzkarte säuselt die Radeon R7 260X IceQ X² selbst bei aufwendigen DirectX-11-Spielen vergleichsweise leise vor sich hin (0,5 statt 3,8 Sone). Dieses Kunststück gelingt den Konstrukteuren von HIS, indem sie auf zwei große Axiallüfter setzen. Im Unterschied zu AMDs Radialkühler blasen sie die heiße Luft nicht aus dem Gehäuse, sondern heizen es auf. Den Grafikchip hielten die Lüfter aber sogar im Furmark-Lasttest unter 80 °C – sehr gut.

Die Grafikkarte ist schnell genug, um die meisten DirectX-11-Spiele in Full HD flüssig darzustellen. Bioshock Infinite und Dirt Showdown laufen sogar mit maximaler Detailstufe bei rund 50 fps. Das Abenteuerspiel Tomb Raider packt die Grafikkarte gerade noch in maximaler Detailstufe und TressFX-Haarsimulation. Für Crysis 3 oder Battlefield 4 muss man kräftige Abstriche bei der Grafikqualität machen.

Egal ob beim Spielen (92 Watt) oder Arbeiten auf dem Desktop (8 Watt, 0,2 Sone) – die Radeon R7 260X IceQ X² bleibt sparsam. Auch im Zwei- oder Dreischirmbetrieb gibt sich die Grafikkarte bescheiden (27 Watt). Dadurch kommt sie mit nur einem sechspoligen Stromanschluss aus und funktioniert auch mit älteren Netzteilen ohne Adapter. Die Karte ist mit 2 × DVI sowie je einer HDMI- und DisplayPort-Buchse ausgestattet. Die Ausgänge lassen sich gleichzeitig nutzen.

HIS lässt sich das Kühlsystem mit einem Aufpreis von rund 20 Euro gut bezahlen. Trotzdem ist diese Grafikkarte eine interessante Aufrüstoption für ältere, leise Rechner. (mfi)

Radeon R7 260X IceQ X²

Mittelklasse-Grafikkarte	
Hersteller	HIS, www.hisdigital.de
Anschlüsse	2 × DL-DVI, HDMI, DP
Stromanschlüsse	1 × 6-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	896 / 56 / 16
Speicher	2 GByte GDDR5
Preis	135 €

Vierer-Brücke

Die dualbandfähige WLAN-Bridge TL-WA890EA von TP-Link holt bis zu vier Geräte mit Ethernet-Anschluss ins Funknetz.

Wenn im Wohnzimmer Smart-TV, Soundanlage und DVR Anschluss per WLAN begehren, müssen Sie nicht jedem Gerät einen eigenen Adapter spendieren: Oft ist es günstiger, eine WLAN-Bridge zu nehmen und alles per Ethernet-Kabel anzuschließen. TP-Links TL-WA890EA versorgt so bis zu vier Geräte.

Die WLAN-Kopplung klappt ganz einfach mit einem Tastendruck auf die WPS-Taste, zuerst an der Bridge, dann am Router. Alternativ schließt man einen PC an die Bridge an und konfiguriert sie per Browser, wobei der Quick-Setup-Helfer schrittweise führt. Da die Browseroberfläche das eingestellte WLAN-Passwort bei späteren Aufrufen im Klartext anzeigt, sollte man auch das Konfigurationspasswort der Bridge ändern – was das Quick Setup übergeht.

Im WLAN-Test gegen den Asus-Router RT-AC66U schnitt die Bridge in unserer Testsituation sehr gut ab. Der Durchsatz reicht, um schnelles Internet weitgehend verlustfrei durch die Wohnung zu schaffen. Erfreulicherweise fand das Gerät WLAN-Basen auch auf den hohen 5-GHz-Kanälen (52–140) und reichte IPv6 weiter.

Statt per mitgeliefertem USB-Steckernetzteil kann man die Bridge auch aus dem USB-Port eines angeschlossenen Geräts versorgen und so eine Steckdose freihalten. Für 34 Euro liefert TP-Link mit der TL-WA890EA eine solide Leistung ab. (ea)

TL-WA890EA

Dualband-WLAN-Bridge	
Hersteller	TP-Link, http://www.tp-link.com.de/
WLAN	IEEE 802.11n-300, Dualband, WPS
Bedienelemente	WPS/Reset-Taste, 6 Statusleuchten
Anschlüsse	4 × RJ45 (Fast-Ethernet)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (RT-AC66U)	91 / 54–84 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m	94 / 49–83 MBit/s (⊕⊕)
Leistungsaufnahme an USB	1,9–2,0 Watt (idle, 1–4 Ports belegt)
Leistungsaufnahme am Stromnetz	2,5–2,7 Watt (ca. 5,70–6,15 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	34 €

Schneller Funker

Der WLAN-Router Linksys EA6700 von Belkin liefert Gigabit-Geschwindigkeit fürs Heimnetz per Kabel und Funk.

Gegenüber dem in c't 1/14 getesteten EA6400 bringt der EA6700 etwas bessere Hardware mit: Neben dem USB-3-Port gibt es einen zusätzlichen USB-2-Anschluss und das 2,4-GHz-WLAN-Modul funkt mit bis zu 450 MBit/s brutto (3-Stream-MIMO; EA6400: 2-Stream, 300 MBit/s). Sonst bleibt es bei fünf Gigabit-Ethernet-Ports, einem 3-Stream-Modul fürs 5-GHz-WLAN (max. 1300 MBit/s) sowie gleicher CPU- und Speicherausstattung (Broadcom BCM4708A0, je 128 MByte Flash und RAM).

Da beide Geräte mit der gleichen Firmware 1.1.40.153731 laufen, verhalten sie sich auch gleich: Sie beherrschen kein DFS und sind deshalb auf die unteren 5-GHz-Kanäle 36 bis 48 festgenagelt. Der sehr gute NAT-Durchsatz reicht locker für schnelle Anschlüsse der nächsten Generation. Zugriff auf eine USB-3-Platte gestattete der EA6700 gemächlich (12 bis 32 MByte/s, je nach Datenrichtung und Partitionstyp: FAT32, NTFS, ext3). Erwartetermaßen funkte der 6700er im 2,4-GHz-Band etwas flotter (128 statt 103 MBit/s netto in der Nähe gegen Asus PCE-AC66, 63–92 MBit/s auf Distanz statt 41–71 MBit/s). Wer einen der noch raren 3-Stream-Clients besitzt und ihn auch auf 2,4 GHz optimal bedienen will, greift zum EA6700. Alle anderen kommen mit dem 6400er-Modell 28 Euro günstiger davon. (ea)

Linksys EA6700

Dualband-WLAN-Router	
Hersteller	Belkin, www.linksys.com/de
WLAN	IEEE 802.11n-450/ac-1300, simultan dualband, WPS, kein DFS
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, 11 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45, 1 × USB 3.0, 1 × USB 2.0
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	560 / 477 MBit/s (⊕⊕)
NAT IP-zu-IP (DS/US)	919 / 916 MBit/s (⊕⊕)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m	128 / 63–92 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m	395 / 117–155 MBit/s (⊕)
5 GHz nah/20 m	772 / 188 MBit/s (12 TCP-Streams)
Leistungsaufnahme	10,2 Watt (idle, ca. 23,25 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	140 €

Hemdtaschen-Hotspots

Die Mobilfunk-Routerchen E5220 und E5776 sind gut ausgestattete UMTS- und LTE-Modelle.

Schon äußerlich sind Huaweis Mobil-Hotspots E5220 und E5776 sehr unterschiedlich: Klein, flach und bis auf den Ein-Ausschalter ohne Bedienelemente präsentiert sich das UMTS-Modell E5220. Der große Bruder E5776 ist hingegen ein kompakter Brummer mit mehreren Tasten und von außen zugänglichen Steckplätzen.

Um beim kleinen E5220 die SIM-Karte einzusetzen, muss man das Gehäuse öffnen und den 1150-mAh-Akku entfernen. Innen findet man auch die unscheinbare Reset-Taste sowie eine Plakette mit WLAN-Namen (SSID) und dem WPA-Key. Mitgeliefert sind nur ein USB-Kabelchen und eine Kurzanleitung. Vier LEDs beleuchten die Statussymbole für die Mobilfunk- und WLAN-Verbindung, den Akku- und SMS-Status.

Das 3G-Mobilfunkmodem bezieht per HSPA-Technik bis zu 21,6 MBit/s brutto aus dem Internet und sendet bis zu 5,76 MBit/s. Zusätzlich ist es für die SMS-Kommunikation ausgelegt. Den Access Point Name (APN) für den Zugang zum Internet kann das Routerchen dynamisch ermitteln.

WLAN-seitig bringt das Gerät ein 2,4-GHz-Modul für Bruttoraten bis 150 MBit/s gemäß der gängigen IEEE-Spezifikation 802.11n mit. Im Test nutzte er aber immer nur 20 MHz breite Kanäle, sodass es höchstens Linkraten bis 72 MBit/s erreichte. Funkdaten verschlüsselt es wie üblich per WPA2 mit Pre-Shared-Keys; es versorgt bis zu zehn Clients. Praktisch fanden wir, dass es das WLAN abschaltet, wenn nach einstellbarer Frist keine Zugriffe erfolgen.

Deutlich mehr auf der Pfanne hat der große Bruder E5776. Sein Mobilfunkmodem ist für LTE mit bis zu 150 MBit/s brutto und für alle drei aktuellen deutschen LTE-Frequenzen ausgelegt (800, 1800 und 2600 MHz). Im 3G-Modus bezieht es bis zu 43,2 MBit/s aus dem Internet.

Sein WLAN-Modul funkt zwar ebenfalls im 2,4-GHz-Band gemäß 802.11n, aber es erreicht dank doppelt breiter Funkkanäle (40 anstatt nur 20 MHz) Bruttoraten bis 300 MBit/s. Er versorgt ebenfalls bis zu 10 WLAN-Clients.

Dem kleinen E5220 hat der E5776 eine WPS-Taste zur erleichterten WLAN-Kopplung voraus, einen Micro-SD-Slot und einen Anschluss für eine externe Mobilfunkantenne. Die SIM- und Micro-SD-Slots sowie die Reset-Taste sind allesamt von außen zugänglich. Der Akku bekommt sowohl einen Plus- als auch einen Minuspunkt: Er hat zwar eine hohe Kapazität von 3000 mAh, ist aber fest im Gehäuse installiert.

Bei beiden Routern erfolgt die Einrichtung über den Browser, das User-Interface sieht bis auf Details für die Verwaltung der Micro-SD-Karte bei beiden gleich aus. Gegenüber älteren User-Interface-Versionen erscheint es deutlich aufgeräumt und sinnvoll erweitert. Beispielsweise warnen die Router, falls man ein zu einfaches Passwort wählt, und sie beenden die Sitzung sicherheitshalber nach einigen Minuten Inaktivität. Sie warnen den Nutzer vor Überschreiten einer Volumengrenze, falls man für einen volumenbasierten Tarif Startdatum, monatliche Obergrenze und einen Schwellwert in Prozent eingetragen hat.

Sofern erforderlich, fragt die Startseite des Web-Interfaces die PIN der SIM-Karte ab. Auf der Statusseite sind außerdem Details zum Mobilfunknetz, WLAN-Verbindung, Anzahl eingebuchter WLAN-Nutzer, übertragenes Volumen sowie die Verbindungsdauer zu sehen.

Zu verbessern gäbe es noch Kleinigkeiten: Kurznachrichten lassen sich nicht verketten, sodass man in einem Rutsch nur bis zu 160 Zeichen senden kann. Beim großen E5776 fehlt die automatische Erkennung des APN, sodass man diesen per Hand eintragen muss. Unterm Strich gefielen beide Geräte mit vielen willkommenen Details, beim 5776er die weit bessere Ausstattung und beim E5220 der viel angenehmere Preis. (dz)

Mobile Hotspots

	E5220s-2	E5776s-32
Hersteller	Huawei, consumer.huawei.com	
max. Downlink/Uplink	(MBit/s) 21,6/5,76	(MBit/s) 150/50
Anschlüsse	SIM-Slot, USB	SIM-Slot, USB, Micro-SD (max. 32 GByte), ext. Antenne (TS-9)
Bedienelemente	Ein-Aus, Reset	Ein-Aus, Reset, WPS
Laufz. (Betrieb/Standby)	4 h/200 h	8 h/360 h
Lieferumfang	Anleitung, USB-Kabel	Anleitung, USB-Kabel, Netzteil
Preis	70 €	160 €

thomas-krenn.com

Laut Ihres neuen Servers sind wir ab jetzt für mind. 36 Monate fest zusammen.

Jetzt einfach einen Topseller-Server bestellen und das Essential Paket (36 Monate Express Vorab-Austausch) inklusive sichern.

Topseller-Beispiel:
Server-Tower Intel Single-CPU SC731

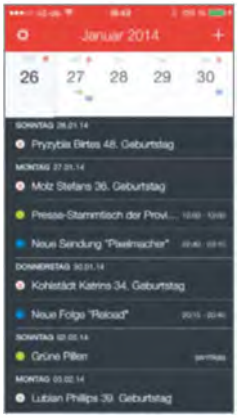
36 Monate kostenloser Service - jetzt einfach mitbestellen! Entscheiden Sie sich für den Server-Tower Intel Single-CPU SC731, der ganz auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist.

Hier Angebot sichern:
www.thomas-krenn.com/topseller

DE: +49 (0) 8551 9150 - 0
CH: +41 (0) 848 207970
AT: +43 (0) 732 2363 - 0

Thomas-Krenn.AG®
Die Server-Experten

Verkauf erfolgt ausschließlich an Gewerbetreibende, Firmen, Freiberufler (Ärzte, Rechtsanwälte etc.), staatliche Institutionen und Behörden. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen in Preis und Ausstattung vorbehalten. Unsere Versandkosten richten sich nach Gewicht und Versandart - mehr unter: www.thomas-krenn.com/versandkosten. Thomas-Krenn.AG, Speltenbach-Steinäcker 1, D-94078 Freyung



Intuitiver planen

Fantastical 2 kombiniert Termine und Aufgaben in einer iPhone-App.

Dank der Hintergrundaktualisierung von iOS 7 übernimmt die App Termine und Aufgaben aus Apples Standard-Apps. Ist in den Fantastical-Einstellungen der iCloud-Kalender aktiv, landen neue Einträge auch dort.

Die Tage sind nebeneinander, die Einträge untereinander angeordnet. Durch beide Ansichten wischt man bequem mit dem Finger, bis man beim gewünschten Eintrag angelangt ist. Der Platz wird sinnvoll genutzt, statt überflüssige Leerflächen zu lassen wie im iOS-Kalender. Ein Tipp auf die Kopfzeile führt zum aktuellen Datum zurück. Alternativ gibt es übersichtliche 5-Tages- und Monatsansichten.

Neue Einträge kann man wahlweise klassisch Schritt für Schritt mit allen Details oder als komplexe Anweisung wie „Erinnerung grüne Pillen nehmen alle zwei Wochen Mittwoch" eingeben respektive diktieren. Der Parser wurde laut Hersteller gegenüber der Vorversion verbessert. An die stichwortartige Reihenfolge der Daten muss man sich jedoch halten, das ist etwas gewöhnungsbedürftig.

Auf Wunsch zeigt die App Geburtstage aus dem Adressbuch mit einer liebevollen Animation und bietet die Möglichkeit, per Anruf, SMS oder E-Mail zu gratulieren. Zu Terminen und Erinnerungen hinzugefügte Links lassen sich neuerdings auch im Chrome-Browser und Ortsdaten in der Google-Maps-App anzeigen. Damit anschließend die Rückkehr zu Fantastical klappt, verwenden die Entwickler x-callback-URLs.

Grafisch ist die App auf dem Stand von iOS 7, alternativ kann man ein besser lesbares dunkles Design einstellen. Die Idee, Termine und Aufgaben zu kombinieren, ist gut; Anmutung und Bedienung sind gelungen. (Joachim Kläschen/se)

www.ct.de/1402050

Fantastical 2.0.2	
Kalender- und Aufgaben-App	
Hersteller	Flexibits
Systemanf.	iOS 7 oder höher (iPad-Version ist angekündigt)
Preis	2,99 €

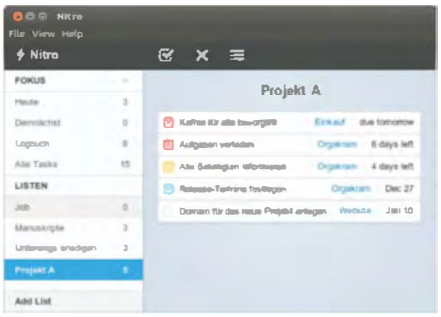
Retro-Spiele fürs Tablet

Die Android-App Marvin emuliert den 8-Bit-Homecomputer Sinclair ZX Spectrum und greift online auf eine gut sortierte Software-Sammlung zu.

Der preiswerte ZX Spectrum war Anfang der Achtzigerjahre neben dem C64 einer der bekanntesten Homecomputer. Zusammen mit den Atari-Spielkonsolen läuteten sie die Ära der Computerspiele ein. Die kostenlose App „Marvin" emuliert nun den Spektrum – inklusive seiner gewöhnungsbedürftigen Tastatur mit den bis zu sechsfach belegten Tasten. Beim Originalgerät von 1982 bestanden diese aus kleinen Radiergummi-Rechtecken. Programme gab man in BASIC ein, doch eintippen konnte man die Befehle nicht, man musste sie stattdessen per Tastenkombination aufrufen. Eigene BASIC-Programme dürften unter Marvin daher nur alte Spectrum-Hasen eingeben, die sich noch an die Kombinationen erinnern. Über die Quick-Save-Funktion lassen sich diese aber bequem digital speichern, statt sie wie früher auf einem Kassettenrecorder zu sichern.

Der Interpreter war zusammen mit dem sehr einfachen Betriebssystem im 16-KByte-ROM untergebracht, das Marvin mit Genehmigung des Rechteinhabers Amstrad nutzt. Die App eignet sich aber nicht nur für ehemalige Spectrum-Nutzer: Wer die damals populären Spiele ausprobieren möchte, lädt sie aus der App heraus von der Website worldofspectrum.org direkt herunter. Marvin entpackt die Archive automatisch und startet sie binnen Sekunden – mit dem Kassettenrecorder brauchte man dazu mehrere Minuten. Für die Steuerung gibt es einen virtuellen Joystick auf dem Touchscreen, was aber zuweilen etwas fummelig ist. Trotzdem bringen die Retro-Spiele viel Spaß. Die Programme selbst laufen in der korrekten Geschwindigkeit ab, Fehler fielen uns beim Testen nicht auf. (rop)

Marvin	
ZX-Spectrum-Emulator für Android	
aktuelle Version	1.6.2
Hersteller	RC
Systemanforderungen	ab Android 1.6
Preis	kostenlos



Hübscher Taskmanager

Nitro liefert eine kleine Aufgabenverwaltung mit schöner Programmoberfläche. Über Dropbox oder Ubuntu One hält das Tool die To-do-Listen über mehrere Geräte synchron.

Mit Nitro lässt sich der Arbeitsalltag klar strukturieren: Zunächst gibt man alle anstehenden Aufgaben ein, versieht sie mit Fälligkeitsterminen, Schlagworten, Notizen und legt fest, welche Priorität sie haben. Künftig genügt es dann, in Nitro nachzusehen, was zu tun ist. Unter „Heute" erinnert die Software an dringliche Tätigkeiten und legt diese in einem Logbuch ab, sobald sie als erledigt markiert werden. Größere Aufgaben oder Projekte teilt man vielleicht in Einzelschritte auf, in Nitro bietet sich dafür das Anlegen einer Liste an.

Ähnlich dem Punkt „Heute" verfügt Nitro über weitere „Smart Lists". Etwa „Demnächst", wo man schon einmal einen Blick auf die Aufgaben der kommenden Tage werfen kann. Die wichtigsten Funktionen erreicht man über Tastaturbefehle oder Buttons in der Werkzeugleiste: Damit fügt man neue Aufgaben hinzu, löscht oder sortiert sie nach Titel, Datum, Priorität, Fälligkeit oder ganz nach Belieben. Wie wichtig etwas ist, zeigt Nitro anhand unterschiedlicher Farben für verschiedene Prioritäten. Die Programmoberfläche von Nitro ist derart liebevoll gestaltet, wie man das sonst eher von modernen Websites oder Apps kennt. Damit hebt sich das Tool optisch erfreulich von vielen anderen Desktop-Programmen ab, bei denen dieser Aspekt eher zu kurz kommt.

Besonders praktisch: Über Dropbox oder Ubuntu One hält man die To-do-Listen über mehrere Geräte synchron. Nitro gibt es für Linux und Mac OS X, unter Windows kann man es als Chrome-App in Googles Browser einsetzen. Für den mobilen Zugriff muss derzeit ein Webfrontend herhalten, das sich auf allen Plattformen nutzen lässt. (lmd)

Nitro 1.5	
To-do-Listen-Manager	
Hersteller	Caffeinated Code, www.caffeinatedco.de
Systemanf.	Linux, Mac OS, Google Chrome
Preis	kostenlos

Copyright © 2013 VMware, Inc.

Die Geschäftswelt ist unberechenbar.

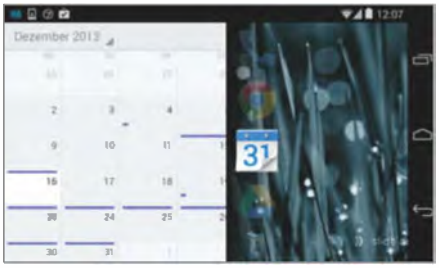
Ihr Data Center muss für alle Fälle gerüstet sein.

Das Software-Defined Data Center.

Das Software-Defined Data Center von VMware bietet durch die Erweiterung der Virtualisierung auf alle Ressourcen des Rechenzentrums – Rechner, Speicher, Netzwerk und Sicherheitsmanagement – und die Automatisierung des Managements unerreichte Agilität, Flexibilität und Auswahl. Damit können Unternehmen Anwendungen zu jedem Zeitpunkt, überall und auf allen Geräten einsetzen, und zwar innerhalb von Minuten statt von Tagen. Das ist Informationstechnologie für das Zeitalter der Cloud.

vmware®

Besuchen Sie vmware.com/de/sddc



Lernfähiger Lockscreen

Der Android-Sperrbildschirm Cover passt sich dem Aufenthaltsort an.

Cover ersetzt den Standard-Lockscreen von Smartphones mit Android 4.1 oder höher mit einer Auswahl von Schnellstart-Programm-Icons. Cover lernt mit der Zeit, welche Apps der Benutzer an welchem Ort am häufigsten verwendet und generiert daraus eine dynamische Auswahl. Dazu hinterlegt der Benutzer beim Start die Adresse für „home“ und „work“. Dass sich das Smartphone im „car“ befindet, erkennt Cover entweder daran, dass das Smartphone sich per Bluetooth mit dem Auto verbindet oder am Bewegungsprofil.

„out“ ist ein weiteres Profil für alle anderen Orte. Für jeden Ort lassen sich ein eigener Hintergrund und individuelle Klingelton-Einstellungen hinterlegen, für „home“ und „work“ auch WLAN-Access-Points. Derzeit ist die kostenlose, im Beta-Stadium befindliche App auf die vorgegebenen vier Orte beschränkt. Weitere sollen in einer späteren Version hinzukommen.

Cover blendet Verknüpfungen der am häufigsten genutzten Apps am linken Bildschirmrand ein. Scrollen bringt weitere Links zum Vorschein. Wischt der Benutzer von einem der Icons den Sperrbildschirm nach rechts, so erscheint dahinter direkt die betreffende App. Der Benutzer kann so in eine der Apps „hineinschauen“, ohne komplett dorthin zu wechseln: Solange er den Finger am Display behält, bleibt er in Cover; wischt er wieder nach links, belegt der Lockscreen wieder den Bildschirm. Das Hineinschauen funktioniert aber nur, sofern kein Sicherheitscode aktiv ist.

Aus einer per Cover geöffneten App kann der Benutzer in eine andere Anwendung wechseln, indem er von oben rechts in den Bildschirm wischt. Cover blendet dann rechts die Liste der Verknüpfungen ein. (jo)

www.ct.de/1402052

Cover	
Lockscreen	
Hersteller	Apps & Zerts, www.coverscreen.com
Plattform	Android 4.1 oder höher
Preis	kostenlos

Biegepuppe

Die hochauflösende 3D-Figur Dawn unterstützt natürlichere Gesten als bisherige Poser-Figuren.

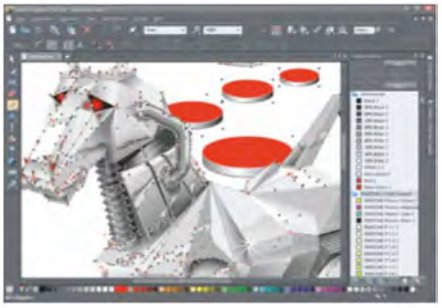
Dawn ist eine verformbare 3D-Figur für die Figuren-Renderer Poser und DAZ Studio. Der Newcomer Hivewire 3D will sie als Alternative zu den weiblichen Luxusfiguren von DAZ 3D etablieren. Die bislang populärste DAZ-Figur, Victoria 4, hat mittlerweile sieben Jahre auf dem Buckel. Obwohl sie etwas steif ist, gibt es für kein anderes 3D-Model mehr Morph-Pakete zur Verformung sowie Kleidungsstücke und Accessoires.

Bei Dawn ist die Grundfigur kostenlos. Zum Gratis-Download muss man sich auf der Hersteller-Website anmelden, eines der Dawn-Bundles auswählen und alle kostenpflichtigen Zusätze wegklicken. Der Lieferumfang umfasst die Figur, hochauflösende Texturen, einen Bikini und eine Zopffrisur.

Mit ihrem ausgeprägten Kinn strahlt Dawn mehr digitale Persönlichkeit aus als Victoria. Zusätzliche Segmente und eine andere Unterteilung machen sie zudem deutlich biegsamer. Bei Dawn bestehen Hals, Torso, Bauch und Unterleib aus je zwei Segmenten; auch die Füße und Zehen bieten zusätzliche Unterteilungen. In dynamischen Posen fallen die Unterschiede zu Victoria besonders ins Gewicht. Auch wirken Dawns Schultern wesentlich natürlicher.

Die jetzt erschienenen „Head & Body“ Shapes bieten eine Vielzahl an Körperformen – von Bulimieverdacht über Muskelprotz bis Schwergewicht. Derzeit kostet das Paket 34 US-Dollar. Zuvor erschienene Zusatzprodukte für Dawn kennen diese Verformungen allerdings nicht. Verformt man Dawn stark, platzt sie aus der Kleidung. Erfahrene Anwender behelfen sich in DAZ Studio mit der Autofit-Funktion und in Poser Pro 2014 mit dem Fitting Room. 3D-Einsteiger dürften diese Anpassungsschritte allerdings überfordern. (ghi)

Dawn	
3D-Figur für Poser & DAZ Studio	
Hersteller	Hivewire 3D, www.hivewire3d.com
Systemanf.	DAZ Studio 4.5 oder Poser 9
Preis	kostenlos (Morph-Erweiterungen: 34 US-$)



Vektorgrafik & Co.

Der bewährte Vektorzeichner Xara Designer Pro X9 ist dank üppiger Zugaben auch für Aufgaben aus Layout und Web-Design gerüstet.

Mit Vektorgrafiksoftware von Xara macht Freihandzeichnen ebenso viel Spaß wie präzises grafisches Konstruieren – und zwar weitgehend unabhängig vom Paket, in dem dieser Grafikkern steckt. Praktisch identische Zeichen- und Bildbearbeitungswerkzeuge wie Xara Designer Pro X9 bietet auch die 70-Euro-Variante namens Magix Foto & Grafik Designer 9 (c't 18/13, S. 69). Auch die professionelle Druckvorstufe ist kein Privileg der deutlich teureren Pro-Ausgabe mehr: PDF/X-Export, Farbseparation und Paletten mit Pantone-Schmuckfarben bietet auch Magix Page & Layout Designer für 70 Euro. Eine detaillierte Vergleichstabelle der insgesamt vier erhältlichen Xara-Varianten finden Sie über den c't-Link.

Die Großpackung Xara Designer Pro enthält für 300 Euro alles, was die kleinen Ausgaben zusammen bieten. Wer sowohl für Web als auch Print gestaltet, muss nicht die Software wechseln. Drei der Pro-Werkzeuge enthält keines der kleinen Pakete: einen erweiterten Panorama-Stitcher für Fotos, einen Importfilter für JPEG-XR-Bilder sowie Live-Kopien, die etwa Farbe und Kantenstil bei Änderungen am Original automatisch übernehmen. Designer Pro X9 installiert sich als 64-Bit-Anwendung und lastet bei aufwendigen Render-Aufgaben alle verfügbaren Prozessorkerne aus.

Trotz dieser Vorzüge sind die schärfsten Konkurrenten für Xara Designer Pro weder das doppelt so teure CorelDraw noch ein Adobe-Abo, sondern die deutlich günstigeren Varianten aus demselben Haus. Weiß man, was man braucht und was nicht, kann man viel Geld sparen. (pek)

www.ct.de/1402052

Xara Designer Pro X9	
Grafikpaket	
Hersteller	Magix, www.magix.com/de/xara-designer-pro
Systemanf.	Windows XP/Vista/7/8, Internetverbindung für Registrierung erforderlich
Preis	300 € (Upgrade ab 90 €)

www.alternate.de

DAS SPIELERLEBNIS DER NÄCHSTEN GENERATION!

Entdecke die neue Generation der Gaming PCs von Systea. Überragende Leistung trifft eine komplette Ausstattung inklusive der „Skiller" Gaming-Tastatur und der „Drakonia" Maus mit Mauspad von Sharkoon!

Systea Gamer V2 Haswell/GTX770

mit Intel® Core™ i5-4670K Prozessor

- Prozessor mit 6 MB Intel® Smart Cache, 4x 3.400 MHz Taktfrequenz und 5.000 MT/s (DMI)
- NVIDIA GeForce GTX 770 mit 2 GB RAM
- 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte (SATA 6Gb/s)
- 120-GB-SSD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN • WLAN
- Windows 8 64-Bit (OEM)

1.149,-

S7IYE7

Systea Gamer V2 Haswell/GTX780

Intel® Core™ i7-4770K Prozessor

- Prozessor mit 8 MB Intel® Smart Cache, 4x 3.500 MHz Taktfrequenz und 5.000 MT/s (DMI)
- NVIDIA GeForce GTX 780 mit 3 GB RAM
- 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte (SATA 6Gb/s)
- 120-GB-SSD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN • WLAN
- Windows 8 64-Bit (OEM)

1.449,-

S7IYE8

Systea Gamer V2 Haswell/GTX780Ti

Intel® Core™ i7-4770K Prozessor

- Prozessor mit 8 MB Intel® Smart Cache, 4x 3.500 MHz Taktfrequenz und 5.000 MT/s (DMI)
- NVIDIA GeForce GTX 780 Ti mit 3 GB RAM
- 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte (SATA 6Gb/s)
- 120-GB-SSD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN • WLAN
- Windows 8 64-Bit (OEM)

1.579,-

S7IYE9

Celeron, Celeron Inside, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Inside, Xeon, und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. Alle Preise inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Wenn nicht anders beschrieben sind Systea-PCs ohne Betriebssystem, Monitor, Tastatur und Maus. Abb. symbolisch.

Bestellhotline: Mo-Fr 8-19 Uhr, Sa 9-14 Uhr

01806-905040*

ALTERNATE GmbH | Philipp-Reis-Str. 9 | 35440 Linden | mail@alternate.de

* 20 Cent/Anruf aus dem deutschen Festnetz/powered by QSC, max. 60 Cent/Anruf aus Mobilfunknetzen

ALTERNATE

bequem online

Gerald Himmelein

Digitales Papier für unterwegs

Windows-Tablet Cintiq Companion und Android-Tablet Cintiq Companion Hybrid von Wacom

Die ersten auf Kreative zielenden Tablets sind da. Am PC wird das großformatige Android-Tablet Cintiq Companion Hybrid zum LCD-Tablet mit 13 Zoll und Full HD. Im Windows-Tablet Cintiq Companion stecken ein Core-i7-Prozessor und 8 GByte RAM, um auch anspruchsvolle Grafikanwendungen nicht auszubremsen.

Optisch entsprechen die Cintiq Companions weitgehend dem in [1] vorgestellten portablen LCD-Grafiktablett Cintiq 13HD: An der Stirnseite garnieren vier Tasten einen Vierwege-Gummiring, in dessen Mitte eine fünfte Taste liegt. Das Display ist von einer tablet-untypischen Handballenauflage eingerahmt. Schließt man das Cintiq Companion Hybrid an den PC an, benimmt es sich fast genau wie das 13HD. Die Windows-Version lässt sich per Mini DisplayPort mit einem externen Monitor verbinden.

Bei näherem Hinsehen fallen durchaus Unterschiede auf: Da wäre erst einmal die Dicke der Tablets; auf der Unterseite der Windows-Version befinden sich darüber hinaus Gumminoppen. Im Unterschied zum 13HD bieten die Companions auch Kameras an der Vorder- und Hinterseite.

Zum Lieferumfang beider Varianten gehören ein Ladegerät, eine Schatulle mit dem Stift, ein Ständer sowie eine gepolsterte Schutzhülle. Der Ständer besteht aus Plastik und rastet zum Transport mit zwei Laschen in der Rückseite des Tablets ein. Er ermöglicht den Betrieb des Tablets in drei Neigungswinkeln. Dem Companion Hybrid liegt eine Kabelpeitsche für die PC-Verbindung bei. Sie mündet in einem HDMI- und einem USB-Stecker sowie einem Stromanschluss.

In den Companions steckt der gleiche Digitizer-Typ wie im Cintiq 13HD. Der beherrscht zum einen mehr Druckstufen als die von Samsung und Toshiba verbauten OEM-Digitizer. Zum anderen erfasst er auch die Neigung des Stifts, ideal etwa für zielgerichtete Sprüher mit einem digitalen Airbrush. Der Stift ist wesentlich größer und flexibler als die Stifte der Tablets von Microsoft, Samsung und Toshiba. Der Seitenschalter ist eine Zweiwege-Wippe, die Oberseite aktiviert in Anwendungen die Radierfunktion. In der Schatulle stecken neun harte Ersatzspitzen und ein Werkzeug zum Austausch. Im Unterschied zu den Desktop-Cintiqs fehlt eine gefederte Spitze; diese muss man im Wacom-Shop nachkaufen.

Beide Geräte haben Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel) und unterstützen Multitouch-Bedienung. Bei 13,3 Zoll Bilddiagonale wirkt diese Auflösung fein genug (165 dpi). Die Farben sind lebendig, aber nicht übertrieben; der Farbraum entspricht etwa sRGB. Unseren Messungen zufolge ist das Weiß einen Hauch zu kühl – mit bloßem Auge sieht man das allerdings nicht.

Konventionelle Tablets wie das Apple iPad und Google Nexus sind zwar deutlich heller als die Cintiqs; für eine gute Note reicht es aber immer noch. Beide Testgeräte sind allerdings sehr unregelmäßig ausgeleuchtet. In den Randbereichen fielen starke Helligkeitsunterschiede auf. Dieses Problem kann aber daher kommen, dass die Testgeräte aus einer frühen Serie stammen. Dank ihrer IPS-Panels sind die Companions kaum winkelabhängig.

Die Companions unterstützen sowohl Multitouch-Bedienung als auch reinen Stiftbetrieb. Nähert sich die Stiftspitze dem Display auf knapp 3 Zentimeter, schalten die Companions die Touch-Sensorik ab. Außergewöhnlich für Tablets sind die matten Displays. Bei der Glättung der Oberfläche ist Wacom der Spagat gelungen: Einerseits ist sie rauh genug, dass die Stiftspitze nicht über das Display glitscht. Andererseits ist sie glatt genug, dass auch die Bedienung mit den Fingern immer noch angenehm ist.

Beide Tablets verarbeiten Stifteingaben sehr schnell, wie eine Labormessung bestätigte. Hierfür filmten wir mehrere Tablets in Zeitlupe mit 400 fps. Beim Samsung Galaxy Note 10.1 2014 Edition erschienen Striche erst mit einer Verzögerung von satten 83 ms auf dem Display. Beim Companion Hybrid waren es nur 55 ms, beim Windows-8-Companion sogar nur 36 ms – damit liegt es sogar vor Microsofts Surface Pro (39 ms).

Strahlt eine Lichtquelle direkt auf das Display, wirkt das Bild aufgrund der Touch-Oberfläche etwas trüb, fast milchig (Video im c't-Link). Das ist aber immer noch besser als bei anderen Tablets, wo man dann nur noch das eigene Spiegelbild bewundern kann. Es sei anderen Tablet-Herstellern eine Lehre: Multitouch und matter Schirm vertragen sich sehr wohl.

Cintiq Companion Hybrid

Das Hybrid-Gerät lässt sich am PC oder Mac als LCD-Tablett sowie als alleinstehendes Android-Tablet betreiben. Schließt man das Companion Hybrid an den PC an, wechselt es automatisch aus dem Tablet- in den Tablettmodus. Dann benimmt es sich wie ein LCD mit integriertem Grafiktablett, nur dass man auch auf den internen Speicher des Android-Tablets zugreifen kann. Bei Bedarf verschafft eine MicroSD-Karte dem Tablet zusätzlichen Speicherplatz.

Beim verwendeten Android 4.2.1 hat sich Wacom sämtliche Anpassungen der Oberfläche verkniffen, hier bekommt man Android pur. Das Testgerät aktualisierte sich nach der Einrichtung

auf die Revision Cintiq-CH_V1.03.006.ROW.1310021238. Um den Datenaustausch mit dem PC zu erleichtern, ist der ADB-Modus von Werk aus aktiviert. Darüber hinaus kann das Tablet dem PC zur Installation eine Treiberpartition bereitstellen.

Die App „Wacom Center" führt zu vorinstallierten Apps, darunter dem Astro File Manager zum Dateitransfer. Icons auf dem Homescreen führen ebenfalls zu den Apps. Im Center darf man auch festlegen, was der mittlere Knopf tun soll; das umliegende Steuerkreuz regelt Lautstärke und Helligkeit.

Das Wacom Center ist auch für die Kalibrierung der Stiftposition zuständig – nach dieser Möglichkeit sucht man bei anderen Android-Tablets mit Stiftbedienung vergeblich. Beim Testgerät war auch nach mehrfacher Kalibrierung in den Randbereichen ein deutlicher Versatz zu bemerken. Nähert sich der Stift dem Display-Rand auf etwa einen halben Zentimeter, driftet die Strichposition bis zu 3 Millimeter von der Stiftspitze weg. Dieser Schönheitsfehler irritiert zwar, stellt aber im Alltag kein wesentliches Problem dar.

Abgesehen vom Datei-Manager und Kontrollfeld packt Wacom drei eigene Apps auf das Tablet: Creative Canvas ist für Bitmap-Gemälde gedacht, Infinite Canvas für Vektorzeichnungen und Manga Canvas für mehrseitige Comics. Innerhalb der drei Apps sind die Hardware-Tasten anders belegt: Der Gummiring steuert Rückgängig und Wiederherstellen, die Taste darunter ruft einen Dialog zur Wahl des Farbtons und der Werkzeuggröße auf. Die oberste Taste führt stets zum Android-Hauptbildschirm – auch wenn die Hilfe von Infinite Canvas anderes behauptet.

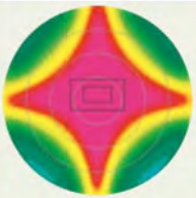
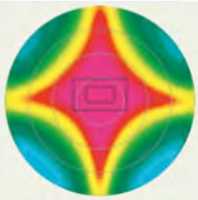
Creative Canvas ist ein einfaches Malprogramm mit anpassbaren Werkzeugen und Ebenen. Es speichert Dateien intern im Photoshop-Format und legt sie im Pfad /sdcard0/CreativeCanvas ab. Die Werkzeuge zum Verwischen von Strichen und Mischen von Farben funktionieren leider nur auf der Hintergrundebene.

Das Vektorzeichenprogramm Infinite Canvas ist ein Abkömmling der beliebten App Infinite Design. Seinen Namen verdankt das Programm dem Umstand, dass man entweder ein Dokument mit festen Maßen anlegen oder eine unendliche Fläche nutzen kann. Im Konzeptmodus arbeitet man mit Standardwerkzeugen; im Design-Modus bearbeitet man Vektorpfade. Einige der Stifte sind druckempfindlich. Die Ergebnisse lassen sich als Bitmaps oder Vektoren exportieren; als Vektorformate stehen SVG und EPS zur Auswahl. Will man PSD-Dateien exportieren und per Mail versenden, landen sie ohne Vorwarnung auf einem Webserver des Entwicklers.

Manga Canvas erinnert nicht von ungefähr an die Mac- und Windows-Software Manga Studio, die App scheint von denselben Entwicklern zu stammen. Sie unterstützt mehrseitige Dokumente mit Ebenen, die Rahmen, Zeichnungen Text und Anmerkungen enthalten können. Auch wenn die App auf Comics im asiatischen Zeichenstil ausgerichtet ist, lassen sich damit auch andere Projekte umsetzen. Leider ist die Auflösung eher grob und die Ergebnisse lassen sich ausschließlich im unkonventionellen CSNF-Format exportieren, das nur von Manga Studio EX 5 und seinem japanischen Pendant Clip Studio Paint EX geöffnet wird (je ca. 220 Euro). Somit ist die App eine Einbahnstraße.

Freilich laufen auf dem Companion Hybrid auch alle anderen Android-Apps. Sketchbook Pro und Zen Brush unterstützen druckempfindliche Stifte und somit auch das Wacom-Tablet.

Wacom-Tablets für Künstler

Modell	Cintiq Companion	Cintiq Companion Hybrid
Lieferumfang	Windows 8 64 Bit, Stift, Netzteil, verstellbarer Standfuß, Hülle	Android 4.2, Stift, Netzteil, verstellbarer Standfuß, Hülle
Ausstattung		
Prozessor	Intel Core i7-3517U (2 Kerne, 1,9 bis 3 GHz)	Nvidia Tegra 4 (4 plus 1 Kerne, 1,9 GHz)
Hauptspeicher	8 GByte	2 GByte
Festspeicher	SSD 256 GByte (davon frei: 191 GByte)	Flash-Speicher 16 GByte (davon frei: 11 GByte)
Schnittstellen	Mini-DisplayPort, 2 × USB 3.0, Audio, microSD, Bluetooth 4.0	Micro HDMI, USB 2.0, Audio, microSD, Bluetooth
WLAN / 5 GHz	802.11n / –	802.11n / –
Display		
Technik / Diagonale	IPS matt / 13,3 Zoll (33,8 cm)	IPS matt / 13,3 Zoll (33,8 cm)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080, 166 dpi / 16:9	1920 × 1080, 166 dpi / 16:9
max. Helligkeit / Ausleuchtung	277 cd/m² / 65 %	251 cd/m² / 75 %
Kontrast / Farbraum	1567:1 / sRGB	1110:1 / sRGB
Blickwinkelabhängigkeit: die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 200 400 600		
Messergebnisse		
Größe / Dicke	37,4 cm × 24,7 cm / 1,6 cm	37,4 cm × 24,7 cm / 1,6 cm
Gewicht	1,75 kg	1,62 kg
WLAN 802.11n 2,4 GHz (20m)	5,9 MByte/s	nicht gemessen
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,4 / 2 Sone	kein Lüfter
CoreMark Single-/Multi-Core	13257 / 37317	5850 / 16516
Akkulaufzeit bei 200 cd/m²: WLAN / Video	5,7 h / 5,9 h	6,5 h / 6,5 h
Preis und Garantie		
Preis der Testkonfiguration	1900 €	1200 €
Preis andere Konfiguration	2400 € (mit 512-GByte-SSD)	1400 € (mit 32 GByte Flash-Speicher)
Garantie	2 Jahre	2 Jahre

Cintiq Companion

Auf unserem Testgerät lief zunächst Windows 8; das Upgrade auf 8.1 verlief problemlos. Das Wacom Desktop Center stellt ähnliche Optionen bereit wie das Android-Pendant. Zur Kalibrierung ruft es das Kontrollfeld des Wacom-Treibers auf. Der Windows-Knopf im Vierwegering funktioniert wie die Windows-Taste der Tastatur. Painter und Photoshop liefen auf dem Tablet auf Anhieb und ohne Probleme; angesichts der Leistungsreserven der Hardware ist das aber auch kein Wunder. Unserem CPU-Benchmark zufolge rechnet das Cintiq Companion zwei- bis dreimal so schnell wie das Hybrid.

Das Android-Tablet ist passiv gekühlt und deshalb mucksmäuschenstill. Im Windows-Tablett rauscht hingegen ein Lüfter, der mit 0,4 Sone selbst im Leerlauf nicht zu überhören ist. Unter Last dreht er auf bis zu 2 Sone auf; so laut war bisher kein Windows-8-Tablet. Der Lüfter dreht zwar schnell auf, aber auch schnell wieder herunter. Wer gern im Stillen werkelt, wird sich damit schwerer arrangieren als jemand, der seine Kreativität unter Kopfhörerbeschallung freisetzt.

Fazit

Beim ersten Blick auf die Companions rümpften die meisten Kollegen erst mal die Nase: Wer will einen derartigen Trumm mit sich herumschleppen? Als E-Book-Reader sind die Companions tatsächlich ungeeignet. Wem aber die 10-Zoll-Displays von Samsung und Toshiba nicht genügend Platz für lange Striche bieten, der ist hier genau richtig. Selbst Nicht-Künstler freundeten sich nach Kurzem mit dem Formfaktor an – fast könnte man meinen, Wacom habe die Companions als portable Flipper-Simulatoren konzipiert.

Für den mobilen Einsatz eignet sich das Companion Hybrid besser als die Windows-Version: Der Luftstrom des Lüfters wird auf dem Schoß schnell unangenehm, auch erwärmt sich das stärkere Tablet an der Unterseite deutlich. Allerdings ist man beim Android-Tablet unterwegs auf Apps angewiesen. Es empfiehlt sich also, unterwegs zu entwerfen und zu skizzieren, um die Ergebnisse daheim zu verfeinern und ins Reine zu bringen. Aufgrund der Einschränkungen der App-Welt kann man allerdings nicht beliebig hin- und herwechseln.

Bleibt nur noch die Frage: Wie sitzt es sich an diesen Dingern? Als passionierter Hobbyzeichner und Grafiker kann ich nur sagen: Trotz aller Einschränkungen machen beide Tablets viel Spaß. In jedem Fall stechen sie alles aus, was die Konkurrenz derzeit zu bieten hat. (ghi)

Literatur

[1] Cintiq to go, c't 12/13, S. 56

www.ct.de/1402054 ct

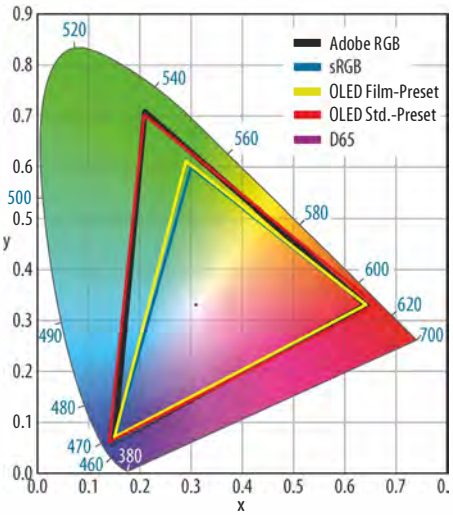
Ulrike Kuhlmann

Doppelherz

Samsungs gekrümmter 55"-OLED-Fernseher KE55S9C

Samsungs gebogenes OLED-TV besticht durch sein extravagantes Äußeres und das farbstarke Display. Mit der eingebauten Multiview-Funktion nebst Doppeltuner können Zuschauer gleichzeitig zwei unterschiedliche TV-Sendungen verfolgen.

Nachdem wir den gebogenen OLED-Fernseher von Samsung kurz vor dem Verkaufsstart einem Kurztest unterziehen konnten [1], haben wir ihn jetzt in unserem Labor auf Herz und Nieren geprüft. Der sehr gute Bildeindruck aus dem ersten Test bestätigte sich: Der organische Schirm besticht durch seinen ausgezeichneten Schwarzwert und den dadurch sehr hohen In-Bild-Kontrast. Die Farben sind ausgesprochen satt, der darstellbare Farbraum ragt weit über den Videofarbraum REC 709 respektive sRGB hinaus. Dank



Samsungs OLED-TV deckt im Standard-Modus den Adobe-Farbraum perfekt ab, im Film-Preset erreicht er ziemlich genau den Videofarbraum REC 709 beziehungsweise sRGB.

der guten Farbmischung erscheint die Schirmdarstellung dennoch jederzeit stimmig; auch kritische Bereiche wie Hautfarben wirkten im Film-Preset stets natürlich. Außerdem erhalten die Bilder durch die Kombination aus großer Kontraststärke und hoher Farbsättigung eine beeindruckende Tiefe.

Die maximale Leuchtdichte hängt wie bei Plasmadisplays vom Bildinhalt ab – je mehr Weiß, umso dunkler der Schirm. Hierdurch hält Samsung die Leistungsaufnahme des OLED-TV im Zaum: Für mehr Leuchtstärke muss mehr Strom durch die organischen Leuchtschichten fließen, das treibt den Leistungsbedarf in die Höhe. So erreichte der KE55S9C im Film-Preset mit maximaler Zellhelligkeit auf einem komplett weißen Schirm gerade einmal 138 cd/m². Bei nur 50 Prozent Weißanteil stieg die maximale Leuchtdichte auf 236 cd/m², zugleich sank die Leistungsaufnahme des statischen Weißbildes leicht von 242 Watt (100 % Weiß) auf 228 Watt. Das ist auch für ein 1,40-Meter-Display arg viel. Immerhin: Bei typischen TV-Bewegtbildern reduzierte die inhaltsabhängige Helligkeitsanpassung des OLED-Fernsehers den mittleren Leistungsbedarf (gemessen nach IEC 62087) im Standard-Werkspreset auf akzeptable 154 Watt.

Doppelbilder

Eine interessante und familienfreundliche Funktion des KE55S9C: Zwei Zuschauer können gleichzeitig unterschiedliche Bildinhalte auf dem Schirm sehen. Laut Samsung klappt das mit bis zu 15 Brillen. Wir haben es mit den beiden mitgelieferten Shutterbrillen getestet – damit jeder Zuschauer auch seinen eigenen Ton bekommt, sitzen an ihnen Ohrhörer. Weil OLEDs sehr flinke Schalter sind, kann Samsung das Display im Multiview-Betrieb problemlos mit 2 × 60 Hertz ansteuern. Die Brillen werden dann im 120-Hz-Takt mit dem Bildwechsel synchronisiert, sodass jeder Zuschauer nur „sein" Bild sieht. Man sieht durch die abwechselnd transparent und opak schaltenden Brillengläser zwar leichte Übersprecher zwischen den beiden nacheinander angezeigten Bildern, aber nur auf dunklen Flächen (Video siehe c't link). Es lassen sich wahlweise TV, Videos an HDMI und sogar 3D-Signale als Quelle für die beiden angezeigten Bilder nutzen – dank Doppeltuner bei Sat-Empfang auch zwei TV-Sender. Gamer können die Funktion nutzen, etwa um im Rennspiel zwei Wagen unabhängig im Blick zu behalten.

Neben der hohen Schaltgeschwindigkeit, die für saubere 3D-Bilder und störungsfreies Multiview sorgt, liegt ein großer Vorteil von OLEDs gegenüber LCDs in der Blickwinkelunabhängigkeit. Beim Samsung-OLED-TV trifft das für den Kontrast zu, nicht aber für die Farben: Das Bild bekommt bereits Farbstiche, wenn man es nur leicht von der Seite betrachtet. Weiß changiert dabei von bläulich

Samsung KE55S9C

Gebogenes OLED-TV	
Auflösung	1920 × 1080 Pixel (40 dpi)
sichtbare Bildfläche / Diagonale	121 cm × 68 cm / 1,40 m (55")
Maße mit Fuß (BxHxT) / Gewicht	148 cm × 77 cm × 36 cm / 30,9 kg
Displaydicke / Krümmung	1,2 cm / 4,2 cm zwischen Mitte und Rändern
TV-Tuner / Anzahl	analog-Kabel, DVB-T/C/S2 / 2
3D-Ausstattung	Shutter-Technik, 2 × 3D-Brillen
Sonstiges	Dual View, One-Connect-Box, 2 Fernbedienungen
Eingänge	
Composite/S-Video/ Komponente/Scart (Anzahl)	1 / – / 1 / 1 (alles per Adapter)
HDMI/VGA (Anzahl) / MHL	4 / 0 / ✓
Audio analog-in/audio-out/Kopfhörer (Anzahl)	1 × Cinch, 1 × Klinke (per Adapter) / 1 × S/PDIF / 1
USB (Anzahl)/LAN/WLAN	2 / ✓ / ✓
Streaming (DLNA) von Audio/Foto/Video	✓ / ✓ / ✓
Mediaplayer (USB) für Audio/Foto/Video	✓ / ✓ / ✓
USB-Recording	✓
Internetfunktionen/freier Browser/HbbTV	✓ / ✓ / ✓
TV-Funktionen	
Senderliste/Favoriten (a+d gem.)	✓ / 5 (✓)
Programmplätze verschieben/tauschen	✓ / –
Messungen	
Umschaltzeiten TV digital/analog	2 s / 1,3 s
Helligkeitsbereich/Ausleuchtung	25 … 225 cd/m² / 91,6 %
Kontrast	über 10 000:1
Leistungsaufnahme Aus/ Standby/Betrieb (bei Helligkeit)	0,05 W / 0,05 W / 154 W (128 cd/m²)
Bewertung	
Bildeindruck TV/Video	⊕⊕ / ⊕⊕
Klangeindruck	⊕
Ausstattung/Medienfunktionen	⊕⊕ / ⊕
3D-Wiedergabe	⊕
Bedienung	⊕
Preis empf. VK / Straße	**8000 €**

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Alle Kabel werden an die One-Connect-Box gesteckt, Samsung liefert zwei Fernbedienungen mit und zwei 3D-Brillen – letztere haben Ohrhörer für den Multiview-Betrieb.

über grünlich zu rosafarben. Das liegt wahrscheinlich an zwei Faktoren. Zum einen dürften die Leuchtschichten unterschiedlich hoch sein (sogenanntes Cavity Tuning), wodurch die Mischung von RGB von schräg betrachtet variiert. Zum anderen wird die Farbveränderung an der Displaybeschichtung liegen. Diese produziert bei Lichteinfall interessante Muster. Die Farbstiche entstehen wegen der Krümmung des Schirms auf rein weißen Bildinhalten bereits von vorn betrachtet – an den Rändern bekommt Weiß dann einen leichten Rotstich. Bei normalen Videoinhalten sieht man davon glücklicherweise fast nichts.

Die glatte Oberfläche des Bildschirms erzeugt ungewöhnliche Reflexionen. So werden Punktlichtquellen, beispielsweise das Licht einer Stehlampe, sowohl gespiegelt als auch leicht gestreut. Der gemessene Reflexionsfaktor lag bei rund 1 – das einfallende Licht wird 1:1 zurückgespiegelt und hellt den Schirm zugleich um das Spiegelbild herum etwas auf. Das reflektierte Licht hebt den Schwarzwert eines Displays an und senkt damit den realen In-Bild-Kontrast gegenüber dem Messwert im Dunkelraum. Beim Samsung-OLED sieht die Darstellung aber auch in heller Umgebung ordentlich aus – nur punktuelle Störlichter sollte man beim Schauen vermeiden.

Fazit

Samsungs gebogener OLED-Fernseher ist ebenso gut ausgestattet wie die High-End-Geräte des Herstellers – Smart-TV-Funktionen, Medienplayer für USB und DLNA-Streaming, 3D und HbbTV inklusive. Die Anschlüsse liegen wie bei den 4K-Fernsehern in der One-Connect-Box, zum Display verläuft nur ein einzelnes Kabel. Die Box wurde im Betrieb ähnlich wie bei den ultrahochauflösenden LCDs recht heiß – wir haben 45 Grad gemessen –, funktionierte aber einwandfrei und macht die Videohardware des Displays upgrade-fähig.

Das Multiview ist ein echtes Highlight des OLED-TV, die Blickwinkelabhängigkeit der Farben eine kleine Schwäche. Die geringe Krümmung des Schirms – 23 aneinandergefügte Geräte bilden einen Kreis mit einem Radius von 4,50 Meter – bringt nur Pluspunkte beim Design. Beim Betrachten hat man davon nichts. Alles in allem ist der OLED-Fernseher dennoch ein großer, wenn auch arg teurer Wurf. Wir sind gespannt, mit welchem neuen OLED-Trumpf Samsung zur anstehenden CES in Las Vegas aufwartet. (uk)

Literatur

[1] U. Kuhlmann, OLEDs mit Kurven, Gebogene OLED-TVs von Samsung und LG, c't 20/13, S. 30

www.ct.de/1402056 ct

Premium Root-Server
08000 638 287
Support: Mo-Fr. 10-18 Uhr
(Kostenfrei aus dem deutschen Festnetz)
ab 4,99
Unsere Qualitätsgarantien:
ohne Sternchen und Kleingedrucktes
nur ein Monat Mindestvertragslaufzeit
30 Tage Zufriedenheitsgarantie
keine Einrichtungsgebühr
bester Preis garantiert
KVM - Technologie
netcup Quality Webhosting
www.netcup.de
Sie erhalten bei Einlösung dieses Gutscheines
10€ RABATT
CT-02/14
Der Gutschein ist nur von Neukunden im Warenkorb einlösbar.
99,6 % Mindestverfügbarkeit + Hardware-RAID + Intel® Xeon® Prozessoren + DELL Markenhardware
Root-Server S
mind. Atom 230 CPU
1 GB DDR3 RAM (ECC)
1 CPU Kern nutzbar
60 GB Speicherplatz
Snapshots (Copy-On-Write)
Remote-Konsole uvm...
4,99€ dauerhaft / Mon.
Root-Server M
Intel® Xeon® E5-2620 CPU
4 GB DDR3 RAM (ECC)
1 CPU Kern nutzbar
240 GB Speicherplatz
Snapshots (Copy-On-Write)
Remote-Konsole uvm...
9,49€ dauerhaft / Mon.
Root-Server L
Intel® Xeon® E5-2620 CPU
8 GB DDR3 RAM (ECC)
2 CPU Kerne nutzbar
500 GB Speicherplatz
Snapshots (Copy-On-Write)
Remote-Konsole uvm...
15,99€ dauerhaft / Mon.
Root-Server XL
Intel® Xeon® E5-2620 CPU
16 GB DDR3 RAM (ECC)
4 CPU Kerne nutzbar
1000 GB Speicherplatz
Snapshots (Copy-On-Write)
Remote-Konsole uvm...
25,99€ dauerhaft / Mon.
Alle Preise in Euro und inklusive der gesetzlich vorgeschriebenen Umsatzsteuer (MwSt.). Weitere Details zu unseren Qualitätsgarantien finden Sie auf unserer Internetseite http://www.netcup.de/vserver

Christian Hirsch

Portafel

Mobiler All-in-One-PC mit Akku

Der HP Envy Rove 20 kombiniert sparsame Notebooktechnik mit einem großen berührungsempfindlichen Display. Flach hingelegt lässt sich der tragbare All-in-One-PC als Tablet von mehreren Personen nutzen.

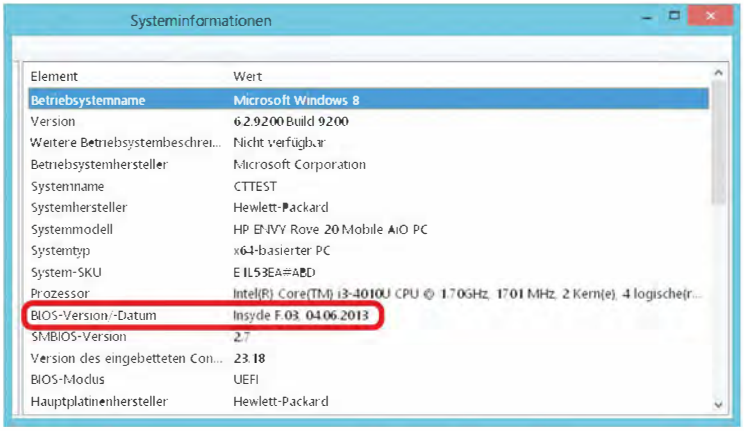
Um vom boomenden Tablet-Geschäft zu profitieren, bieten immer mehr PC-Hersteller Hybrid-Geräte aus All-in-One- und Tablet-Rechner an. Dank eingebautem Akku lassen sich diese Zwitter auch abseits der Steckdose betreiben [1]. Der Envy Rove 20 von HP unterschreitet als eines der ersten Geräte dieser Klasse die 1000-Euro-Marke.

Der schlanke Rechner ist nach wenigen Handgriffen startbereit. Durch Druck auf eine große Taste auf der Rückseite gleitet der verstellbare Haltebügel sanft herunter. Damit lässt sich der Aufstellwinkel zwischen 0 und 80 Grad stufenlos variieren. Tastatur und Maus koppeln drahtlos an den Rechner. Alternativ lässt sich der Envy Rove 20 über den berührungsempfindlichen 10-Punkt-Touchscreen bedienen.

Im Inneren der silber-schwarzen Tafel arbeitet sparsame Notebooktechnik. Die beiden Kerne des Haswell-Prozessors Core i3-4010U takten lediglich mit 1,7 GHz. Im Unterschied zu Desktop-PC-CPUs sitzt der Chipsatz mit auf dem Modul des ULT-Prozessors für Ultrabooks. CPU und Chipsatz haben zusammen eine Thermal Design Power von 15 Watt, was die maximale Taktfrequenz limitiert. Turbo Boost gibt es nicht.

Auf unserem Testgerät befand sich die erste BIOS-Version F03, damit blieb der Prozessor immer in der niedrigsten Taktstufe von 800 MHz. Erst mit Version F05 vom Juli dieses Jahres schöpfte die CPU den Nominaltakt von 1,7 GHz aus. Welche BIOS-Version installiert ist, zeigt übrigens das Windows-Tool msinfo32. Mit funktionierender Taktregelung reicht die Rechenleistung des Dual-Cores für übliche Büroanwendungen, nicht aber für aufwendiges Rendering oder Videoschnitt.

Bei der Wiedergabe von Videos entlastet die HD-4400-Grafikeinheit des Prozessors die CPU-Kerne. Videos in Full HD spielte sie ohne Ruckeln ab, ein YouTube-Video in 4K-Auflösung (3840 × 2160) schaffte sie gerade eben so nicht. 3D-Spiele laufen, wenn überhaupt, nur mit stark reduzierten Details und geringer Auflösung flüssig. Die Hybrid-Festplatte von Seagate mit 1 TByte Kapazität und 8 GByte Flash-Speicher lieferte knapp über 100 MByte/s. Der Flash-Cache beschleunigt vor allem Zugriffe auf öfters benötigte verstreute Dateien. Bereits 11 Sekunden nach dem Einschalten zeigte das Display die Metro-Oberfläche des vorinstallierten Windows 8 – sofern nicht die auf 60 Tage limitierte Testversion des Antivirenprogramms Norton Internet Security lief.



Mit BIOS-Version F03 lief die CPU des HP Envy Rove 20 auch unter Last lediglich mit 800 MHz.

Spartanisch

Bei der Schnittstellenausstattung hat HP an einigen Stellen kräftig gespart. So gibt es für USB-Geräte lediglich drei Buchsen, durch die im SuperSpeed-Modus bis zu 350 MByte/s flutschen. Ton liefert der Envy Rove 20 entweder über die eingebauten Lautsprecher oder über eine Klinkenbuchse an Analog-Headsets oder Kopfhörer aus. Für den Line-Eingang von Stereoanlagen ist dieser Ausgang weniger geeignet, da sich der vorinstallierte Software-Equalizer Beats Audio nicht vollständig abschalten lässt und das Signal verschlimmbessert.

Weitere Audioanschlüsse sowie den bei diesen Geräten sonst üblichen HDMI-Ausgang sucht man ebenso vergeblich wie eine Netzwerkbuchse. Stattdessen legt der Hersteller einen USB-2.0-Adapter für nicht mehr zeitgemäßes 100-MBit/s-LAN (12 MByte/s) bei. Der externe Netzwerkadapter verkompliziert zudem das Booten via LAN von einem entfernten Rechner. Der Adapter wird im BIOS nur erkannt, wenn die Option USB 3.0 Configuration in Pre-OS anstelle von „Enabled“ auf „Auto“ steht. Dann schaltet der USB-Controller erst beim Start des Betriebssystems vom USB-2.0- in den USB-3.0-Modus. Schneller geht es mit einem USB-3.0-Adapter mit Gigabit-Ethernet von Delock (62121), der rund 28 Euro kostet und über 110 MByte/s lieferte.

Das WLAN-Modul arbeitet nach dem neuesten Standard IEEE 802.11ac mit zwei MIMO-Streams und nimmt auch Kontakt zu Bluetooth-Geräten wie Smartphones oder Headsets auf. Den flotten SD-Kartenleser hat HP an der Unterkante des Envy Rove 20 versteckt, sodass sich Speicherkarten nur bei flach liegendem Rechner einstecken lassen.

Dem 5,4 Kilogramm schweren Gerät fehlt ein Tragegriff, weshalb die Gehäusekanten beim Transport unangenehm in die Handflächen drücken. Für den Einsatz als Tablet auf dem Sofa ist der Rechner zu schwer und klobig. Stattdessen können mehrere Personen gleichzeitig das Display des tragbaren All-in-One-PC betrachten, wenn er flach auf einem Tisch liegt. Eine Taste am linken Gehäuserand sperrt die automatische Bildrotation.

Das 20-Zoll-Display mit IPS-Panel und einer Auflösung von 1600 × 900 Pixeln ist dafür ausreichend blickwinkelunabhängig. Es zeigt kräftige Farben bei einem Kontrast von 1200:1.

Bei 100 cd/m² Display-Helligkeit und ruhendem Windows-Desktop kommt der All-in-One-PC mit gerade einmal 15 Watt aus. Das schaffen nur wenige Desktop-PCs und dann auch nur ohne Display. Den Lüfter lässt HP dabei

unnötig schnell laufen (0,4 Sone). Der Akku hält in diesem Zustand rund viereinhalb Stunden durch. Bei maximaler Leuchtdichte von 260 cd/m² sowie Volllast auf CPU und GPU schluckt der Rechner 46 Watt, wird aber nur minimal lauter (0,5 Sone).

Fazit

Bei der Zusammenstellung der Hardware-Komponenten des Envy Rove 20 hat sich HP viel Mühe gegeben. Der moderne Haswell-ULT-Prozessor kommt mit wenig Strom aus und bringt ausreichend Performance für Alltagsanwendungen mit. Das Hybrid-Laufwerk mit integriertem Flash-Speicher mildert die langen Zugriffszeiten der 2,5"-Festplatte ab. Mit der Außenwelt kommuniziert der All-in-One-PC über schnelles WLAN und USB 3.0.

Verbesserungsbedarf besteht bei Ergonomie und Gewicht. Der ähnlich ausgestattete Dell XPS 18 wiegt weniger als die Hälfte, ist deutlich schlanker und hat ein feiner aufgelöstes Full-HD-Display. Warum HP den Kartenleser beim Envy Rove 20 an der schlechtmöglichsten Stelle platziert hat, nur einen lahmen Ethernet-Adapter beilegt und auf HDMI verzichtet, können wir uns nicht erklären. (chh)

Literatur

[1] Christian Hirsch, Touch & Go, All-in-One-PCs zum Mitnehmen, c't 18/13, S. 118

HP Envy Rove 20-k000eg

Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt / RAM (Typ)	Core i3-4010U / 2+HT / 1,7 GHz / 4 GByte (PC3-12800)
Grafik (-speicher)	HD 4400 (vom Hauptspeicher)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Seagate ST1000LM014 (2,5"-SATA 6G, 1 TByte, 5400 min^{-1}, 64 MByte + 8 GByte Flash)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung)	100 MBit/s (ASIX AX88772A, USB 2.0)
WLAN-Interface (Chip, Anbindung)	802.11ac (Broadcom BCM4352HMB, PCIe)
Abmessungen (B × H × T) / Gewicht	505 mm × 320 mm × 32 mm / 5,4 kg
Netzteil	HP PA-1650-32HE, 65 Watt, extern
Anschlüsse	3 × USB 3.0, 1 × analog Audio, 1 × SD-Kartenleser
Display	
Größe / Auflösung / Typ	20 Zoll (16:9) / 1600 × 900 / IPS
Backlight / Kontrast	LED / 1200:1
Helligkeit / Blickwinkelbereich	260 cd/m² / >160°
Elektrische Leistungsaufnahme[1] und Datentransfer-Messungen	
Soft-Off / Standby / Leerlauf	0,3 W / 0,4 W / 14,9 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	38 W / 46 W
Festplatte / USB 3.0[2]: Lesen (Schreiben)	109 (104) MByte/s / 348 (250) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	12 (12) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕)
Festplatte (Note)	0,4 Sone (⊕⊕)
Funktionstests	
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / –
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	– / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (✓)
Bootdauer bis Metro-Oberfläche	11 s
Systemleistung	
Cinebench R15: Single- / Multi-Core	68 / 173
3DMark: Fire Strike	515
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	✓ (drahtlos) / ✓ (drahtlos)
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8 (64 Bit) / ✓ / ✓
Updates aktuell / orig. Medium	n. v. / n. v.
Anwendungs-Software	Cyberlink (PhotoDirector, PowerDirector, YouCam), HP (Connected Music, CoolSense, Utilities, Spiele)
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	n. v. / n. v. / Kurzanleitung
Bewertung	
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕ / ⊖⊖ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe	⊕
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ○
Preis / Garantie	880 € / 24 Monate Abhol- und Bring-Service

[1] primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte
[2] Festplatte: H2benchw, 64-KByte-Blöcke; USB 3.0: IOMeter, 512-KByte-Blöcke

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden

xtivate
Da netzwerkspeichere ich gern!

ab 4049,90 €

Synology RS3614xs+

Mit überlegener Leistung, Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und umfassenden Funktionen ist die RS3614xs+ Ihre ideale Speicherlösung zur gemeinsamen Speicherung, Sicherung und Freigabe von Daten.

- 4x 1 Gbit mit Unterstützung für Link Aggregation
- erweiterbar bis zu 4x 10 Gbit
- skalierbar bis 144 TB mit RX1214/RX1214RP
- redundante Netzteile, Systemlüfter, Netzwerkports
- SSD Cache Option für beschleunigten Durchsatz
- AES Verschlüsselung mit höchster Geschwindigkeit
- iSCSI, SMB/CIFS, NFS, FTP, WebDAV, SNMP

Viele Kapazitäten und weitere Optionen
z.B. RS3614xs+ mit 36 TB
aufgebaut und getestet ab 5249 €

vmware READY · citrix ready · Windows Server 2012 Certified

Synology® Systeme bei xtivate

Fast alle Synology Desktop- und Rackmountsysteme ab Lager verfügbar, als Leergerät oder fertig aufgebaut und getestet, inkl. Festplatten mit bis zu 424 TB. Auch mit erweiterter Garantie und Vorabtauschservice.

Nur bis 17.01.2014: Synology RS3614xs+ bestellen und mit dem Code xt7771 **30% Rabatt** auf Gold-Service Garantieverlängerung sichern. Aktionsdetails und Beratung unter:

www.xtivate.de/ct2
Telefon 0800 / 98 48 28 3

GEPRÜFTER EHI ONLINE-SHOP

Preise in Euro inkl. 19% MwSt., gültig bis 17.01.2014 und solange Vorrat reicht. Es können Versandkosten hinzukommen. 29,99 € entfallen. Druckfehler und Irrtümer vorbehalten. Alle eingetragenen Warenzeichen und Eigentum der jeweiligen Firmen und Organisationen.

xtivate. Deutschlands Onlineshop Nr. 1 für Netzwerkspeicher und SAN Systeme.

xtivate - ein Shop der Wolter & Weißmantel OHG
Ziegelhüttenweg 4
98693 Ilmenau

E-Mail kontakt@xtivate.de
Telefon Inland 0800 / 98 48 28 3 (gratis)
Telefon Ausland +49 (0) 3677 46 99 440
Telefax +49 (0) 3677 46 99 449

Thorsten Leemhuis

Traditionsbrecher

Linux-Distribution Fedora 20

Software installiert und aktualisiert man jetzt mit einem Appstore. Eine /var/log/messages sucht man in der Standardinstallation ebenso vergeblich wie einen Mail-Daemon.

Nicht Pakete, sondern Anwendungen stehen beim neuen Software-Management-Werkzeug im Vordergrund, das das Mitte Dezember veröffentlichte Fedora 20 zusammen mit dem Gnome-Desktop einrichtet. Beim Installieren von LibreOffice muss der Anwender daher nicht aus rund hundert LibreOffice-RPMs die richtigen herauspicken, sondern bekommt von „Gnome Software" lediglich die LibreOffice-Hauptkomponenten Base, Calc, Draw, Impress und Writer angeboten.

Das noch junge und eher schlichte Werkzeug zeigt bei einigen Programmen auch große Screenshots an. Die Bedienung ähnelt den Appstores von Android und Ubuntu, wobei Anwenderkommentare und Bewertungen noch auf der To-do-Liste der Entwickler stehen. Das Softwareverwaltungs-Programm soll Bestandteil von Gnome 3.12 werden und greift bei seiner Arbeit auf AppData-Informationen zurück, um Beschreibung, Icons, Screenshots und andere Informationen zu erhalten; auch einige andere Distributoren und Anwendungen wollen AppData-Mechanismen nutzen, um in Zukunft Appstore-ähnliche Funktionen zu realisieren. Einzelne Pakete, die meisten Kommandozeilenprogramme oder Anwendungen ohne Appdata-Metadaten kann man über das Werkzeug nicht installieren. Oft muss man daher auf das Kommandozeilenprogramm Yum oder andere Software-Management-Werkzeuge zurückgreifen – etwa den weiterhin vorhandenen Gnome Packagekit Installer „gpk-application", den man allerdings nachinstallieren muss.

Umgewöhnen

Die bei Unix- und Linux-Systemen traditionell zu findenden Log-Dateien /var/log/messages respektive /var/log/syslog gibt es bei Fedora 20 nicht mehr, denn statt eines Syslog-Daemon kümmert sich jetzt das Journal von Systemd um die Protokollierung von Systemereignissen. Zum Abrufen von Log-Meldungen dient das Programm „journalctl", das wie der Befehl „less /var/log/messages" arbeitet; das Einlaufen neuer Informationen lässt sich mittels „journalctl -f" verfolgen. Wer lieber eine traditionelle Log-Datei auf seinem System möchte, braucht lediglich das Paket rsyslog einzuspielen.

Nachinstallieren muss man jetzt auch einen MTA (Mail Transfer Agent), denn Fedora richtet standardmäßig keinen mehr ein. Ohne manuelle Konfiguration hat Fedoras MTA aber zuletzt ohnehin so gut wie nichts Sinnvolles geleistet; viele Anwender dürften das Fehlen daher wohl gar nicht bemerken.

Desktops

Die Fedora-Ausführung mit Plasma-Desktop setzt auf KDE SC 4.11. Erstmals gibt es auch eine Fedora-Variante mit dem Gnome-2-Fork Mate. Über die Paket-Depots ist nicht nur Cinnamon 2.0, sondern erstmals auch Enlightenment 0.17 (E17) schnell nachgerüstet. Standard-Desktop-Umgebung ist wie gewohnt Gnome, das in Version 3.10 beiliegt. Es bringt eine noch sehr rudimentäre und daher nur für Entwickler interessante Unterstützung für Wayland mit; standardmäßig kümmert sich weiterhin ein X-Server 1.14 um die grafische Oberfläche.

Die Software-Ausstattung ist auf einem aktuellen Stand; Entwickler finden etwa Ruby on Rails 4.0, Perl 5.18 und Hadoop 2.0 vor. Der Virt-Manager kann jetzt Snapshots virtueller Maschinen verwalten, deren Datenträger dazu allerdings das Qcow2-Format nutzen müssen. Auf x86-Systemen kann der Virt-Manager nun auch VMs mit ARM-Prozessor aufsetzen – die CPU wird dabei aber vollständig von Qemu emuliert, daher ist solch eine VM nicht sonderlich schnell. Die ARM-Variante der Distribution, die erstmals im Rahmen der normalen Fedora-Entwicklung vorangetrieben wurde, unterstützt unter anderem die ARM-Plattformen Highbank, Pandaboard, Trimslice und Versatile Express.

Unterbau

Beim Kernel hat Fedora zu Linux 3.11 gegriffen; der aktuelle Kernel 3.12 soll in Kürze als Update nachgereicht werden. Anders als bei OpenSuse oder Ubuntu sind solche Versionssprünge bei Fedoras Kernel normal. Über das Konfigurationswerkzeug des NetworkManager lässt sich jetzt Bridging und Bonding konfigurieren. Das Kommandozeilenwerkzeug „nmcli" kann nun Netzwerkverbindungen erstellen und modifizieren. Der Installer richtet jetzt auch Laufwerke mit Thin Provisioning ein – also Datenträger, die mehr Speicherplatz zu bieten scheinen, als tatsächlich vorhanden ist. Um Bluetooth-Verbindungen kümmert sich Bluez5, das Low-Energy-Profile unterstützt und das neue Kommandozeilen-Konfigurationsprogramm „bluetoothctl" mitbringt. SSSD und FreeIPA bieten einige Verbesserungen zur Integration in ein Microsoft Active Directory. Details zu diesen und weiteren Neuerungen finden Sie auf heise open (siehe c't-Link).

Wie schon bei seinen beiden Vorgängern ist das Partitionieren im Installationsprogramm so ungewöhnlich, dass es oft sogar erfahrene Anwender aus der Bahn wirft. Wie gewohnt fehlt auch Software, die keiner Open-Source-Lizenz unterliegt oder patentgeschützte Techniken nutzt. Die proprietären Grafiktreiber von AMD oder Nvidia muss man daher manuell oder über die Paketdepots des RPM-Fusion-Projekts installieren; beides ist bei Ersteinrichtung und Pflege erheblich schwieriger als bei Ubuntu und vielen anderen Distributionen. Das gilt auch für die Einrichtung des Flash-Players oder Software zur Wiedergabe vieler moderner Audio- und Video-Formate.

Fazit

Das Fedora-Projekt zielt wie gewohnt eher auf fortgeschrittene Anwender. Die finden auch bei Fedora 20 gewohnte Kost: Eine umfangreiche, aktuelle und gut aufeinander abgestimmte Software-Ausstattung, die einige Features mitbringt, die bald auch andere Distributionen aufgreifen dürften. (thl)

www.ct.de/1402060

Fedora 20	
Linux-Distribution	
Bezugsquelle	fedoraproject.org
Preis	kostenlos

Der **günstigste** dedizierte Server der **Welt!**

EcoServer	ENTRY X6	LARGE X6	BIG X6
Prozessor	* AMD Athlon Dual-Core	* AMD Athlon Quad-Core	* AMD Athlon Quad-Core
Arbeitsspeicher	* 2 GB DDR2 DIMM	* 8 GB DDR3 DIMM	* 16 GB DDR3 DIMM
Fesplatte	* 2x 320 GB	* 2x 1.000 GB	* 2x 1.500 GB
Traffic	* Unbegrenzt	* Unbegrenzt	* Unbegrenzt
Preis ab €/Monat*	18,99	0,00	0,00

AKTIONSCODE **0214CT**

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44** **www.server4you.de**

SERVER4YOU

*Preise zuzüglich €99 einmalige Einrichtungsgebühr oder zzgl. €10/monatlich. Kosten ab dem 2. Monat: EcoServer Large €28,99/Monat und EcoServer Big €35,99/Monat. Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Georg Schnurer

Totalverlust

Zopo: Erfahrungen mit einem Smartphone aus China

Ein Smartphone eines unbekannten, fernöstlichen Herstellers zu kaufen birgt immer ein gewisses Risiko. Doch wenn es eine deutsche Verkaufsstelle mit Service-Center gibt, kann doch nichts schiefgehen – oder etwa doch?

Anfang April 2013 sah sich Denis L. aus Berlin nach einem neuen Smartphone um. Es sollte ein leistungsfähiges, aber nicht zu teures Android-Modell sein, das neben einem halbwegs großen Display auch noch mit Slots für zwei SIM-Karten aufwarten konnte. Passende Geräte fand er bei eBay und Amazon zuhauf, doch stets hatten die Verkäufer ihren Sitz im Ausland. Auf solch ein Abenteuer wollte er sich nicht einlassen.

Letztlich entdeckte er das Modell ZP810 des chinesischen Herstellers Zopo. Der hatte in Kiel eine Verkaufsniederlassung, die versprach, sich auch um den Service zu kümmern. Das Dual-SIM-Gerät mit 5"-Display, 8-Megapixel-Kamera und Quadcore-CPU sollte im Online-Shop www.zopo.de 239 Euro kosten. Für den Versand kämen 6,90 Euro hinzu.

Die Webseite machte einen ordentlichen Eindruck und auch im Impressum entdeckte Denis L. keinen Hinweis auf einen möglicherweise windigen Anbieter: Das Unternehmen war im Kieler Handelsregister als Zopo GmbH registriert, es gab eine Festnetz-Rufnummer und auch noch ein Foto des Kieler Ladengeschäfts. Nachdem sich auch im Internet keinerlei Warnungen vor der Firma finden ließen, bestellte Denis L. das Smartphone am 7. April 2013.

Smartphone mit Macken

Eine gute Woche später konnte Denis L. sein neues Smartphone in Empfang nehmen. Das Gerät wirkte auf den ersten Blick recht solide, auch wenn sich schnell herausstellte, dass das Gehäuse komplett aus Plastik war. Zwei Wochen lang versuchte Denis L., sich mit dem neuen Gerät anzufreunden, doch so recht wollte das nicht gelingen: Immer wieder verhielt sich das Smartphone seltsam oder stürzte auch schon mal komplett ab. Browser-Fenster schlossen sich unvermittelt, die Ortung per GPS klappte nur sporadisch und das Abspielen von YouTube-Videos brach des Öfteren mit der Meldung „Browser reagiert nicht“ ab. Hinzu kam noch ein störendes Flackern des Displays in der linken und rechten oberen Ecke. Zu allem Überfluss löste sich trotz sorgfältiger Behandlung auch noch die silberne Beschichtung des Rahmens an mehreren Stellen.

Kurzerhand reklamierte Denis L. via Web-Formular. Doch eine Reaktion darauf blieb Zopo.de schuldig. Also wandte sich der Kunde am 27. Mai 2013 per E-Mail an den Händler und schilderte erneut die Probleme mit dem grade mal vier Wochen alten Smartphone.

Das „Zopo-Serviceteam“ schlug vor, das Gerät einzusenden, damit man die Fehler begutachten und gegebenenfalls beheben könne. Als kleine Entschädigung für den Ärger übermittelte das Zopo-Team einen Gutscheincode, den Denis L. bei seinem nächsten Einkauf einlösen könne.

Leere Versprechung

Wie vereinbart sendete der Kunde das bockige ZP810 mit einer ausführlichen Mängelbeschreibung am 5. Juni an den Händler zurück. Während Denis L. auf die Rücksendung des reparierten Geräts wartete, sah er sich im Shop des Händlers um – schließlich wollte er den Gutschein zügig einlösen. Eine Schutzhülle für sein ZP810 erschien ihm interessant, also versuchte er, diese zu ordern. Doch der Webshop von Zopo verweigerte die Annahme des Gutscheincodes: angeblich sei der Code bereits genutzt worden und deshalb nicht mehr gültig. Schöne Entschädigung, befand der Kunde, und brach die Bestellung ab.

Anfang Juli traf das vermeintlich reparierte ZP810 wieder bei Denis L. ein. Laut Reparaturbericht hatte der Service lediglich ein Betriebssystem-Update eingespielt. Nun lief auf dem Smartphone ein Android 4.2. Das änderte freilich nichts an den Mängeln des Gehäuses und auch das Display flackerte nach wie vor. Auch der Browser stürzte weiterhin ab.

Zu den alten, nicht behobenen Fehlern gesellten sich aber noch weitere, neue Fehler. Besonders störend war das Verhalten des Touchscreens nach dem Betriebssystem-Update: Mal reagierten die Tasten nicht und das Smartphone ließ sich nur per Touch bedienen, mal reagierte der Touchscreen nicht, und eine Bedienung war nur über die drei Tasten möglich. Auch der Lautstärkeregler an der Geräteseite war nun nicht mehr nutzbar, sobald Denis L. ein Gespräch angenommen hatte. Der vor der Reklamation recht gut funktionierende Lautsprecher dröhnte nun plötzlich und das Display schaltete sich nicht mehr automatisch ab, nachdem er eine SMS versendet hatte.

Zweiter Anlauf

Zusammen mit einer inzwischen 19 Punkte umfassenden Mängelliste ging das Smartphone am 7. Juli erneut auf Reisen – dann herrschte erst einmal Funkstille. Nachdem bis zum 30. Juli nichts

mehr von Zopo zu hören war, fragte Denis L. per E-Mail nach, wann er denn mit der Rücklieferung des reparierten Geräts rechnen dürfe. Es dauere noch 10 Werktage, ließ das Zopo-Team am 6. August wissen. Die Wochen vergingen, und am 21. August platzte Denis L. der Kragen: Per Brief setzte er dem Unternehmen eine Nachfrist von 14 Tagen. Sollte das Gerät am 6. September nicht wieder in seinen Händen sein, kündigte er den Rücktritt vom Kaufvertrag an.

Das zeigte anscheinend Wirkung, denn am 26. August meldete Zopo, dass sich das Smartphone auf der Rückreise nach Berlin befinde. Zwei Tage später konnte Denis L. das Gerät erneut testen. Doch die Überprüfung fiel sehr kurz aus: Das ZP810 lies sich überhaupt nicht mehr einschalten. Selbst ein Ladeversuch über Nacht half nichts: Der Plastikklotz war tot.

Denis L. dokumentierte die Nicht-Funktion des Geräts mit einer Videoaufnahme und erklärte am 30. August den Rücktritt vom Kaufvertrag. Zopo möge ihm doch bitte den Kaufpreis sowie die inzwischen aufgelaufenen Versandkosten für die beiden erfolglosen Nachbesserungen in Höhe von insgesamt 253,70 Euro auf sein Konto überweisen. Eine Reaktion blieb Zopo schuldig, also bekräftigte Denis L. seine Forderung am 15. September noch einmal per Einschreiben.

Völlig normal

Nun meldete sich das Zopo-Team und stellte zunächst klar, dass Abplatzungen am Gehäuse ihrer Meinung nach kein Reklamationsgrund seien. Zudem forderte man Denis L. auf, das Gerät zur Überprüfung durch einen Gutachter erneut einzusenden.

Der Kunde widersprach dieser Auffassung vehement in seinem nächsten Schreiben. Nach nicht einmal vier Wochen Nutzung dürfe bei einem Smartphone die Farbe nicht abplatzen. Zudem wollte er das Smartphone nicht einfach so aus der Hand geben.

Per Brief ließ Zopo den Kunden eine gute Woche später wissen, dass man das Gerät in jedem Fall zuerst an einen Gutachter übergeben wolle. Zu diesem Zweck sollte der Kunde das defekte ZP810 erneut einsenden. Den weiteren Schriftverkehr möge Denis L. dann doch bitte mit „unserem Anwalt" führen, meinte Zopo-Geschäftsführer Sergey Biryukov. Um wen es sich bei diesem Anwalt handelt und unter welcher Anschrift der namenlose Rechtsvertreter erreichbar sein sollte, behielt der Geschäftsführer allerdings für sich.

Kein Geld

Auch wenn es Denis L. nicht gefiel, das Smartphone als letztes Faustpfand aus den Händen zu geben, schickte er es am 14. Oktober zum dritten Mal an die deutsche Zopo-Vertretung. Zwei Tage später schöpfte er dann Hoffnung: Per Mail teilte ihm Zopo mit, dass der Kaufpreis erstattet würde.

Doch Geld sah der Kunde nicht. Also blieb ihm nichts anderes übrig, als erneut die Rückzahlung des Kaufpreises zu verlangen. Doch anscheinend wollte Zopo das einmal einkassierte Geld nun doch nicht rausrücken: Am 6. November ließ man den Kunden wissen, dass man „doch lieber von einer Erstattung des Kaufpreises absehen wolle". Der Kunde möge doch bitte mitteilen, ob man das Smartphone erneut an ihn senden solle.

Genervt von dem Hin und Her stellte Denis L. noch einmal klar, dass er keinen Wert auf ein nicht funktionierendes Smartphone lege. Alles was er wolle, sei sein Recht. Er habe wirksam den Rücktritt vom Kaufvertrag erklärt und damit stünden ihm die Erstattung des Kaufpreises und aller entstandenen Auslagen zu. Eine Reaktion auf diese unmissverständliche Forderung blieb Zopo schuldig, weshalb Denis L. die c't-Redaktion um Hilfe bat.

Rechnung nicht bezahlt? Hier scheint ein Dienstleister seinen Forderungen Nachdruck verleihen zu wollen.

Bestandsaufnahme

Nachdem wir die Belege des Kunden für die beschriebenen Mängel und die zugehörige Dokumentation in Augenschein genommen hatten, wunderten wir uns schon ein wenig über das Verhalten der deutschen Zopo-Vertretung. Als deutsche GmbH sollte sie sich eigentlich auch an deutsches Recht halten.

Also sahen wir uns das Unternehmen etwas genauer an. Tatsächlich verweist der im chinesischen Shenzhen ansässige Smartphone-Produzent auf seiner internationalen Webseite auf Zopo.de als deutsche Vertretung. Doch bei der in Kiel registrierten GmbH gibt es keinerlei Hinweis auf eine Beteiligung der Chinesen an dem Unternehmen. Im Gegenteil: Ein Blick in die beim Denic hinterlegten Daten verrät, dass die Webseite zopo.de der Emitime.de Group gehört, die angeblich auch in Kiel, in der Kirchhofallee 28 ihren Geschäftssitz haben soll. Das ist zufällig das Gebäude neben dem Zopo-Laden in der Kirchhofallee 30. Emitime.de wiederum gehört zur Special Forces Association UG, bei der Aleksey Keller als Geschäftsführer fungiert. Der wiederum ist laut Impressum von Emitime.de unter exakt der gleichen Rufnummer im Kiel zu erreichen wie die Zopo GmbH.

Am 26. November tat sich dann Seltsames auf der Webseite von Zopo.de: Statt des Handy-Shops erblickten wir nur noch den kargen Hinweis: „Seite www.zopo.de geschlossen, weil die Arbeiten an der Erstellung und Verwaltung der Webseite nicht bezahlt wurden." Anscheinend hat der Webseiten-Programmierer hier kurz zur Selbsthilfe gegriffen, um seiner Forderung Nachdruck zu verleihen. Einige Tage später war Zopo.de dann wieder wie zuvor erreichbar. Allerdings hatte sich das Sortiment arg verringert. Smartphones fanden wir nun nicht mehr im Angebot, dafür aber diverse Zubehörartikel wie Smartphone-Hüllen, Kopfhörer und auch einen Smartphone Lautsprecher „Boose", der selbstverständlich nicht vom renommierten Audioproduzenten Bose stammt.

Bereits nach knapp vier Wochen zeigten sich am Zopo ZP810 von Denis L. erste Farbabplatzungen am Gehäuse.

Angesichts von so vielen Ungereimtheiten baten wir Sergey Biryukov als Geschäftsführer der Zopo GmbH und Aleksey Keller als Geschäftsführer der Special Forces Association UG und Inhaber von Zopo.de um eine Stellungnahme. Doch bis zum Redaktionsschluss blieben beide eine Antwort schuldig. Kurzerhand versuchten wir, unter der gemeinsamen Kieler Rufnummer einen der beiden Herren zu erreichen. Nach tagelangen Wahlversuchen gelang es uns schließlich, Sergey Biryukov ans Telefon zu bekommen. Der wollte nicht so recht mit uns sprechen, weil er gar keine Zeit hätte. Er sei nur noch allein im Geschäft, alle Mitarbeiter seinen nicht mehr vorhanden und er müsse nun die Insolvenz vorbereiten. Einen Insolvenzantrag scheint der Geschäftsführer zu diesem Zeitpunkt allerdings noch nicht gestellt zu haben, denn beim zuständigen Registergericht in Kiel gibt es dazu noch keinen Eintrag.

Für Denis L. sind das natürlich schlechte Nachrichten. Von einem Unternehmen in Insolvenz bekommt man als privater Gläubiger kaum noch etwas. Er kann seine Ansprüche allenfalls noch beim Insolvenzverwalter anmelden, so das Amtsgericht in Kiel genug Masse für ein geordnetes Insolvenzverfahren sieht und einen Verwalter einsetzt. (gs) c't

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Zu Diensten

Servicerobotik im Alltag

Empfang quittieren, Kiste auspacken, einschalten – so einfach lassen sich intelligente Robotergehilfen in Filmen wie „Der 200 Jahre Mann“ oder „Robot & Frank“ in Betrieb nehmen. Für reale Lebensumgebungen sind sie allerdings noch nicht ausgereift. Trotzdem wird Servicerobotik den Alltag künftig stärker prägen: bei der Arbeit, im Krankenhaus, auf der Straße.

Die orangefarbenen Fahrzeuge erinnern entfernt an UFOs, nur schweben sie nicht durchs All, sondern fahren durch eine Lagerhalle. Geleitet von Barcodes am Boden finden sie unter Hunderten von Regalen zielsicher das richtige, gleiten darunter und rotieren um die eigene Achse. Dabei verschrauben sie sich mit dem Regal und heben es einige Zentimeter an. Die darauf gelagerten Gegenstände können nun an einen vom Zentralcomputer vorgegebenen Zielort gebracht werden.

Der Lagerroboter des US-Herstellers Kiva Systems ist in der Lage, Lasten von bis zu 1500 Kilogramm auf diese Weise zu transportieren. Das System überzeugte mehrere Handelshäuser wie Staples, Office Depot oder Walgreens – dann schlug Amazon im Jahr 2012 zu und übernahm für 775 Millionen US-Dollar gleich die ganze Firma. Damit hat der führende Onlinehändler ein klares Zeichen gesetzt: Die Zukunft der Lagerverwaltung gehört Robotern.

Mehr als 1400 Kiva-Roboter nutzt Amazon inzwischen schon im Produktiveinsatz. Was auch Konsequenzen für die Bestandskunden hat: Kiva muss jetzt vor allem den Bedarf des Mutterunternehmens decken. Und bei einem Weltkonzern, der Hunderte von Versandlagern betreibt und 60 Milliarden Dollar im Jahr umsetzt, bedeutet das eine Menge an Robotern. Von mindestens 18 000 ist die Rede. Für Amazon macht sich der Kaufpreis bereits bezahlt, wenn das Unternehmen die Bruttomarge jährlich um ein Prozent steigern kann – beispielsweise durch niedrigere Personalkosten.

Noch werden bei Amazon aber vor allem Lagermitarbeiter mit Hilfe von tragbaren Computern wie Maschinen durch die Hallen dirigiert. Der französische Journalist Jean-Baptiste Malet, der in der Vorweihnachtszeit im Amazon-Logistikzentrum Montélimar arbeitete, legte auf diese Weise bis zu 20 Kilometer während einer einzigen Schicht zurück. Würde diese Aufgabe von Robotern übernommen, rechnet Kiva vor, könnte jeder Mitarbeiter zwei- bis dreimal so viele Bestellungen bearbeiten. Das Unternehmen preist zudem die Flexibilität des Systems, das rasch auf Störungen wie verspätete Lieferungen oder Änderungen der Nachfrage reagiert.

Autonome Lastenträger

Lagerhallen bieten generell günstige Voraussetzungen für Roboter: Die Umgebung ist einfach strukturiert, die Zahl der Freiheitsgrade begrenzt. Die Kiva-Roboter etwa biegen immer im rechten Winkel ab und brauchen nur Laserscanner, um die Barcodes lesen zu können. Aber nicht nur für Lagerarbeiter dürften Roboter in den kommenden Jahren eine zunehmende Konkurrenz darstellen. Autonom agierende Maschinen werden überall dort zum Einsatz kommen, wo viel zu transportieren ist und man die Umgebung so gestalten kann, dass selbst mit einfacher Sensorik eine sichere Orientierung möglich ist.

Solche Vorgaben erfüllen beispielsweise auch Krankenhäuser. Hier müssen jeden Tag große Mengen an Wäsche, Nahrungsmitteln und medizinischer Ausrüstung hin und her gefahren werden – durch Räume und Flure, die grundsätzlich barrierefrei und damit roboterfreundlich gestaltet sind. In einigen Kliniken erfüllen Roboter diese Aufgaben

bereits – etwa in der Immanuel Klinik in Rüdersdorf. Vier Fahrzeuge des Typs Transcar LTC 2 vom Schweizer Hersteller Swisslog fahren dort täglich bis zu 240-mal auf vorgegebenen Routen und bewegen dabei bis zu 36 Tonnen. Dafür fahren sie unter die Container, die bis zu 500 Kilogramm wiegen dürfen, und heben diese wenige Zentimeter an. Ihren Weg durch die Flure finden die Roboter anhand einer gespeicherten Karte, die den Grundriss des Gebäudes mit allen ortsfesten Einrichtungen wie Schränken enthält.

Das Ende 2009 eröffnete Krankenhaus wurde von vornherein für den Einsatz von Robotern konzipiert. Zur Infrastruktur gehören unter anderem ein flächendeckendes WLAN, das auch in den Aufzügen funktioniert, eine drahtlose Ansteuerung von Automatiktüren sowie spezielle Lade- und Empfangsstationen. Hindernisse erkennen die Transportmaschinen mit Hilfe ihrer Laserscanner. Befindet sich ein Hindernis innerhalb einer „Warnzone", verlangsamen sie zunächst ihre Fahrt, befindet es sich in der ,,Sicherheitszone", stoppen sie sofort. Der Roboter bittet dann per Sprachausgabe darum, den Weg frei zu machen. Um das Hindernis herum manövrieren kann er nicht.

Genau das soll aber ein neues System können, das mit Unterstützung des Bundesforschungsministeriums derzeit an der Universität Tübingen entsteht. Unter dem Namen PATSY (Personenerkennendes Autonomes Transportsystem zum Containertransport in Krankenhäusern) wird zusammen mit der E&K Automation GmbH ein dem Transcar äußerlich sehr ähnlicher Roboter entwickelt. PATSY soll Hindernisse nicht nur erkennen, sondern auch klassifizieren können – insbesondere Personen. Dazu wird der Roboter mit Laserscannern sowie einer 3D-Kamera ausgestattet. Steht ein Hindernis im Weg, soll PATSY selbstständig eine alternative Route um das Hindernis herum wählen. Bis Ende 2015 wollen die Projektpartner einen einsatzfähigen Prototypen vorstellen.

Für den Markt der mobilen Robotik sind Transportszenarien auch deshalb interessant, weil sich die Aufgaben in der Regel mit vergleichsweise einfacher Aktorik bewältigen lassen. Außerdem können nahezu identische Produkte in vielen verschiedenen Bereichen eingesetzt werden, von industriellen Arbeitsumgebungen bis hin zum Militär. Deutlich schwieriger wird es hingegen, wenn Manipulationsaufgaben hinzukommen, wenn Gegenstände also nicht nur herumgefahren, sondern vom Roboter gefasst, aufgenommen und an anderer Stelle platziert werden sollen.

In US-amerikanischen Versandzentren arbeitet Amazon bereits mit Hunderten von Robotern der Tochterfirma Kiva Systems.

Bild: Kiva Systems

Manipulation und Kooperation

Die Flaschenhälse Wareneingang und -ausgang stellen deshalb auch das größte Problem bei einer geplanten Vollautomatisierung der Lagerhaltung dar. Der Branchenverband ,,euRobotics aisbl" äußert sich in seiner ,,Strategic Research Agenda 2014–2020" aber trotzdem zuversichtlich, dass in den kommenden 10 bis 15 Jahren zuverlässige Systeme für solche Aufgaben entwickelt werden. Denkbar wären etwa autonome Gabelstapler, die Paletten aus Containern heben und auf Fahrzeuge für den innerbetrieblichen Transport verteilen.

Der zweiarmige Service-Roboter HoLLiE des FZI kann zwar Gegenstände vom Boden aufheben – ein produktiver Einsatz in Wohnumgebungen zur Unterstützung älterer Menschen ist aber noch Utopie.

Die dafür erforderliche Kooperation zwischen verschiedenen Robotern wurde im Rahmen des Forschungsprojekts marion (mobile autonome, kooperative Roboter in komplexen Wertschöpfungsketten) untersucht, das im November 2013 auslief. Die Wissenschaftler orientierten sich dabei an zwei unterschiedlichen Szenarien: Einmal sollte ein autonomer Gabelstapler in einer Fabrikhalle den Anhänger eines Schleppzugs entladen. Im anderen Szenario musste ein Mähdrescher sich mit einem fahrerlosen Überladefahrzeug abstimmen, um ihm das Erntegut zu übergeben, ohne die Arbeit zu unterbrechen.

Für beide Anwendungen war eine Bewegungsplanung von zentraler Bedeutung, um die Aktionen der Roboter aufeinander abzustimmen. Die Wissenschaftler nutzten dafür eine Open-Source-Software des Search-Based Planning Lab (SBPL) an der Carnegie Mellon University, die unterschiedliche Herausforderungen bewältigen musste. Während es beim Gabelstapler auf sensorgesteuerte Präzision im Zentimeterbereich ankam, um die Palette sicher anheben und platzieren zu können, stand bei den Erntefahrzeugen deutlich mehr Platz zur Verfügung. Dafür mussten deren Aktionen aber koordiniert werden, während beide Fahrzeuge nebeneinander herfuhren.

Ob der Projektpartner Claas (weltweit die Nummer vier der größten Landmaschinenhersteller) das sogenannte ,,autonome Infield-Transportsystem" tatsächlich wie angekündigt innerhalb von sieben Jahren zur Produktreife bringen wird, ist allerdings fraglich. Auf der diesjährigen

Bild: Swisslog

Der autonome Krankenhaustransporter „Transcar LTC 2" von Swisslog kann bis zu 500 Kilogramm schwere Container bewegen.

Agritechnica, der größten Messe für Landtechnik weltweit, waren Robotiksysteme für den Ernteeinsatz jedenfalls kein Thema. Ernteperioden dauern oft nur wenige Wochen, da können es sich Landwirte und Lohnunternehmer nicht leisten, zusätzliche Risiken einzugehen. Bei der Agrartechnik geht die Tendenz eher in Richtung große Multifunktionsmaschinen, die über einheitliche Isobus-Schnittstellen diverse Anbaugeräte versorgen können – und die von gut ausgebildeten Maschinenführern bedient werden.

Roboter auf der Straße

Dabei wäre die Landwirtschaft eigentlich prädestiniert für teil- oder sogar vollautonome Robotikanwendungen: bis auf den Zentimeter vermessene und überschaubare Areale, wenig Fremdverkehr, vergleichsweise niedrige Sicherheitsanforderungen. Umso erstaunlicher ist, dass autonomes Fahren gerade für den öffentlichen Straßenverkehr propagiert wird – das Chaos schlechthin für Robotiksysteme, deren Entscheidungen vor allem auf Wenn-dann-Algorithmen beruhen. Eine Zulassung solcher Systeme liegt aber zumindest in Deutschland noch in weiter Ferne. „Es gibt einfach immer noch zu viele Situationen, auf die ein autonomes Fahrzeug nicht reagieren kann", verdeutlicht Prof. Hans-Joachim Wünsche, der an der Universität der Bundeswehr in München autonome Fahrzeuge erforscht. So blieb beispielsweise ein S-Klasse-Mercedes, der im Vorfeld der jüngsten Automobilmesse IAA autonom über Landstraßen fuhr, einfach stehen, als ihm ein Rettungswagen im Einsatz entgegen kam. „Ein Mensch weiß dagegen, dass man in einer solchen Situation auf den Seitenstreifen fährt, um Platz zu machen."

Dennoch sollen autonom fahrende Autos in den kommenden Jahren mehr und mehr die Straßen bevölkern. Die Wochenzeitung VDI-Nachrichten etwa wartete nach der letzten IAA mit einer Einschätzung von Herstellern und Zulieferern auf, wonach im Jahr 2020 „ein Großteil der Fahrzeuge automatisiert und vernetzt auf Deutschlands Straßen fahren" werde. Ähnlich wie fahrerlose Transportsysteme in Lager- und Fabrikhallen sollen sich Fahrzeuge dann nicht mehr nur auf bordeigene Sensoren stützen, sondern Daten mit anderen Verkehrsteilnehmern (Car-to-Car-Kommunikation) sowie an den Straßen installierten Transpondern (Car-to-X-Kommunikation) austauschen. „Vollautomatisiertes Fahren, Hände weg vom Lenkrad auch jenseits der Autobahnen, ist nur als vernetztes Autofahren vorstellbar", betont denn auch Volkmar Denner, Chef der Robert Bosch GmbH.

Ein Vorreiter auf dem Gebiet des autonomen Fahrens ist der Internet-Konzern Google. Seit Jahren schon testet das Unternehmen selbstfahrende Autos in den Vereinigten Staaten – und in drei US-Bundesstaaten (Nevada, Florida und Kalifornien) sind inzwischen sogar Gesetze verabschiedet worden, die den Betrieb von „driverless cars" im öffentlichen Straßenverkehr grundsätzlich erlauben. Doch der Straßenverkehr ist nicht das einzige Robotiksegment, in dem Google große Wachstumschancen sieht: Unter Leitung des Android-Entwicklers Andy Rubin hat der Konzern innerhalb weniger Monate insgesamt acht Roboterfirmen übernommen. Darunter die Firma Boston Dynamics, die sich auf den Bau von Bewegungsrobotern spezialisiert hat und zu den innovativsten Robotikentwicklern weltweit zählt.

Noch verrät Google nicht, was es mit dem Know-how konkret anfangen will, spekuliert wird aber, dass der Konzern in den kommenden Jahren eine ganze Reihe von Servicerobotern für Lagerarbeiten, Seniorenbetreuung oder Paketzustellungen auf den Markt bringen könnte. Bei der Paketzustellung sind derzeit allerdings Drohnen en vogue: Amazon forscht nach eigenen Angaben daran, Waren künftig mit autonom agierenden Oktokoptern auszuliefern und gibt sich zuversichtlich, schon im Jahr 2015 die Betriebsgenehmigung der US-amerikanischen Luftfahrtaufsichtsbehörde FAA (Federal Aviation Administration) dafür zu erhalten.

Den aufrechten Gang üben

Aber nicht nur beim Transport – auch beim Gehen gewinnt die Unterstützung durch Robotiksysteme an Bedeutung. Beispielsweise werden heute schon vereinzelt Exoskelette in der Physiotherapie bei Querschnittslähmungen oder nach Schlaganfällen erprobt. Die Schön Klinik im oberbayerischen Bad Aibling setzt seit Anfang des Jahres einen Exoskelett-Roboter ein, bei dem am Körper befestigte Aktuatoren die Bewegungen der Gliedmaßen unterstützen. Die Steuerung übernimmt zunächst der Therapeut, später können Patienten den Roboter dann selbst bedienen. Ähnlich funktioniert das „Bionic Leg", für das die US-Firma AlterG bei der International Conference on Robotics and Automation (ICRA) im Frühjahr 2013 in Karlsruhe den „Invention and Entrepreneurship Award" erhielt.

Zu den nächsten Entwicklungsschritten gehört, nicht nur die Bewegungen einzelner Gelenke zu unterstützen, sondern das gesamte Gleichgewicht beim Stehen und Gehen. Das ist auch Ziel des bis Ende 2016 laufenden EU-Projekts „Balance". Voraussetzung dafür ist jedoch, die Körperkontrolle beim Menschen besser zu verstehen, um ein Exoskelett

Moderner Lastenesel: Die vierbeinige WildCat von Boston Dynamics gilt mit einer Spitzengeschwindigkeit von fast 50 km/h als derzeit schnellster Laufroboter der Welt.

1blu

1blu-Server

THE NEXT GENERATION

1blu-RootServer „Speed"

2 vCores, eigene IP, Traffic inklusive
8 GB RAM garantiert, 300 GB HDD
VNC-Remotemanagement, eigene ISO-Images

Dauerhaft **19,90 €**/Mon.*

1blu-vServer „Speed"

Bis zu 2 CPU-Kerne, eigene IP
100 GB HDD, Traffic inklusive
3 GB RAM garantiert, 6 GB RAM max.

Dauerhaft **9,90 €**/Mon.*

Bis 31.01.2014: 6 Monate für 1,- €/Monat*

1blu-DedicatedServer „XXP"

CPU: Intel Xeon E3-1270V3 3,5 GHz
32 GB RAM DDR3 ECC
2 x 2 TB SATA III 6Gbit/s (RAID 1)
2 x 128 GB SSD Toshiba (RAID 1)

TOSHIBA
Leading Innovation >>

2x

~~89,- €~~

39,–
€/Monat*

Begrenzte Verfügbarkeit!

*Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Angebote verfügbar ab Anfang Januar 2014 (Näheres unter www.1blu.de). Bei Bestellung bis 31.01.2014 1blu-vServer und 1blu-RootServer für 1,- €/Monat in den ersten 6 Monaten (Vertragslaufzeit jeweils 12 Monate), danach jeweils regulärer Preis/Monat (z.B. 1blu-vServer „Speed" 9,90 €, 1blu-RootServer „Speed" 19,90 €). Keine Einrichtungsgebühr für 1blu-vServer und 1blu-RootServer bei einer Vertragslaufzeit von 12 Monaten. Bei Bestellung bis 31.01.2014 und nur solange Vorrat reicht: 1blu-DedicatedServer „XXP" für 39,- €/Monat in der ersten Vertragslaufzeit von 6 Monaten, danach jeweils regulärer Preis von 89,- €/Monat. Verträge jeweils jederzeit kündbar mit 1 Monat Frist zum Ende der Vertragslaufzeit. Angebote für andere Vertragslaufzeiten siehe www.1blu.de. Bei Software-Bestellung 7,90 € Versandkosten.

030 – 20 18 10 00 | www.1blu.de/server

Paketzusteller ade? Auch DHL experimentiert angeblich mit autonom agierenden Quadrokoptern für den Pakettransport.

zu entwickeln, das reibungslos mit dem Nutzer kooperiert. Für den Abschluss des Balance-Projekts ist eine Demonstration geplant, bei der sowohl gesunde als auch körperlich eingeschränkte Nutzer mit dem Exoskelett über unterschiedliche, teilweise auch schwankende Böden laufen sollen. Das Exoskelett EMY des französischen „CEA Interactive Robotics Laboratory" soll sich hingegen über ein Brain-Computer-Interface direkt per Gedanken steuern lassen. Dafür wurde unter dem Namen Wimagine ein implantierbarer Chip entwickelt, der die Hirnaktivität auf 32 Kanälen aufzeichnet; ein physikalischer Simulator soll dabei komplexe Bewegungen unterstützen.

Oft lassen sich in der medizinischen Rehabilitation aber auch sehr viel einfachere Robotiksysteme sinnvoll einsetzen. Ein Beispiel dafür ist der Lauftrainer Rufus, den die Augsburger Firma Locomotec im April 2014 auf der FIBO-Messe (Fitness, Wellness und Gesundheit) in Köln erstmals der Öffentlichkeit präsentieren will. Dabei handelt es sich um ein dreirädriges Elektrofahrzeug, das dem Läufer als Tempomacher dient. Wie bei einem Laufband können bestimmte Geschwindigkeiten oder Herzfrequenzen vorgegeben werden, sodass insbesondere bei Untrainierten die Gefahr eine Überforderung reduziert wird. Ab Herbst 2014 sollen die ersten Geräte ausgeliefert werden.

Spielzeuge und Forschungsplattformen

Eine frühzeitige und dauerhafte Förderung der körperlichen Fitness kann auch als überzeugende und vergleichsweise leicht zu realisierende Antwort auf die Probleme einer „alternden Gesellschaft" gesehen werden. Die bevorstehenden demografischen Verschiebungen werden immer wieder gern ins Feld geführt, wenn es darum geht, Forschungsgelder für Robotikprojekte zu mobilisieren. Mit Robotern als vielseitigen Helfern im Haushalt, die Alten und Behinderten ein möglichst langes Verbleiben in den eigenen vier Wänden ermöglichen sollen, ist in den nächsten zwanzig Jahren aber nicht zu rechnen. Zwar werden automatische Staubsauger, Fensterputzer, Regenrinnenreiniger und Rasenmäher sicherlich graduell bessere Leistungen zeigen – geht es um das sichere Greifen unterschiedlicher Gegenstände, um Situationsverständnis und Kommunikation über Sprache und Gesten, ist bislang aber keine alltagstaugliche Lösung in Sicht. Für die benötigte Intelligenz zum Umgang mit Unschärfen und Ungenauigkeiten, der eigenständigen Anpassung von Planungen an sich ändernde Umstände und enge Kooperationen mit Menschen ist noch einiges an Forschungsarbeit nötig.

Die wiederum könnte in den kommenden Jahren von einem rasch wachsenden Angebot an Experimentalplattformen und Roboterbausätzen profitieren, die zum Teil schon für weniger als 100 Euro erhältlich sind. Mehr und mehr werden dabei Smartphones als Roboterkomponenten genutzt. So bietet die französische Firma Overdrive Robotics für 160 Euro den Smartbot an, der dem Handy einen beweglichen Körper mit zwei Rädern verleiht. Auch beim südkoreanischen Smart Robot Albert ist das Gehirn des Roboters ein Smartphone, das auf die mobile Plattform gesteckt wird.

In der Preislage von wenigen hundert Euro können Technikliebhaber mittlerweile aus einem vielfältigen Angebot an Roboterbausätzen wählen. Bioloid von der südkoreanischen Firma Robotis, Cubelets von Modular Robotics (USA) oder Cubo Robot von Robotechn (China) bestehen aus Modulen, die sich auf vielfältigste Weisen zusammenfügen lassen, zu schlangenförmigen Robotern ebenso wie zu zwei- oder sechsbeinigen Laufmaschinen.

Forschungsgruppen an Universitäten und Fachhochschulen finden in der Preisklasse bis 20 000 Euro eine Fülle brauchbarer Roboter. Viele davon sind offene Plattformen wie DARwin-OP und NimbRo-OP und laufen mit Open-Source-Software, was den Austausch von Erfahrungen erleichtert und den Aufbau eines gemeinsamen Wissensfundus beschleunigt. Zu den teuersten und ambitioniertesten Roboterspielzeugen zählen der radgetriebene, zweiarmige PR-2 von Willow Garage und der europäische humanoide Roboter iCub, die jeweils etwa 250 000 Euro kosten. Der iCub ist ebenfalls als offene Plattform konzipiert, die ständig weiterentwickelt wird und helfen soll, die Entwicklung des Denkens zu verstehen. Gestaltet nach dem Vorbild eines zweieinhalbjährigen Kindes soll der Roboter seine Umwelt wie ein Kind spielerisch erfahren und dabei auch ein Verständnis für den eigenen Körper entwickeln.

Wohin solche spielerischen Robotikinitiativen führen können, zeigen wiederum die Lagerroboter von Kiva Systems. Raffaello D'Andrea, einer der Kiva-Firmengründer, hatte mit Robotern zunächst auch nur gespielt, und zwar Fußball. Mit dem Team Big Red von der Cornell University gewann er beim RoboCup viermal den Weltmeistertitel in der Small Size League, deren Spieler ähnlich wie die Kiva-Roboter von einem externen Computer dirigiert werden. Und wer weiß, wozu die heutigen Roboterspielzeuge ihre Nutzer noch inspirieren werden. (pmz) c't

Spielerischer Ansatz: Wie ein Kleinkind soll der Roboter iCub nach und nach sich und seine Umwelt begreifen.

GNADENLOS DURCHLEUCHTET.

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT

TESTEN SIE UNS GRÜNDLICH:
6 AUSGABEN c't FÜR 16,50 €
10 € AMAZON-GUTSCHEIN INKLUSIVE

CT.DE/TESTEN

Tim Gerber

Von Weichenstellung und Vererbung

Zu Besuch im Hamburger Miniatur-Wunderland

Vor über zwölf Jahren begründete Gerrit Braun mit seinem Bruder Freddy in der Hamburger Speicherstadt das Miniatur-Wunderland. Im Gespräch erzählt der 45-Jährige über seine Programmieranfänge, über die Mühen des Entwickleralltags, Erfolge und Misserfolge und warum seine Züge nicht per Mobil-App gesteuert werden.

Hinter den roten Backsteinfassaden in Hamburgs beschaulicher Speicherstadt liegen 1131 Kilometer Eisenbahngleise – jedenfalls rechnerisch, wenn man die im Block D an Kehrwieder 2 verlegten 13 Modellbahnkilometer in reale Bahnkilometer umrechnet. Als das dort beheimatete Miniatur-Wunderland am 16. August 2001 seine Pforten öffnete, waren es immerhin drei Kilometer Modellbahngleise, die durch die Abschnitte Mitteldeutschland, Österreich und Knuffingen führten.

Seither sind weitere fünf Abschnitte und zehn Modellbahnkilometer hinzugekommen und die Anlage gilt seit Jahren als die größte ihrer Art weltweit. Inzwischen haben über zehn Millionen Menschen das Wunderland besucht, sitzen etwa 260 Mitarbeiter an den Steuerständen, Überwachungsmonitoren und Registrierkassen. Von Beginn an dabei: Chefentwickler Gerrit Braun.

In das Kabuff hinter der Ladestation für Autos passen gerade zwei Tische und drei Bürostühle. Hier hat Gerrit Braun seinen Arbeitsplatz. Neben der Werkbank, an der ein Mitarbeiter auch während des Gesprächs an Modellautos lötet, wirkt Brauns Computerplatz eher wie ein Katzentisch. Chefallüren sind dem Hauptverantwortlichen für die gesamte Technik der riesigen Modellbahnanlage fremd. Er würde sich auch nie als Chef anreden lassen. Es ist ihm sogar ein wenig peinlich, als er erzählt, seine Tochter habe mal gesagt, sie wolle später „Chefin“ des Miniatur-Wunderlandes werden wie er. Das sei er doch gar nicht, habe er erwidert. Und sichtlich erleichtert berichtet er: „Inzwischen will sie Programmiererin des Flughafens Knuffingen werden.“

Von der Disco zur Modellbahn

Die Idee für den Bau der größten Modelleisenbahnanlage weit und breit kam von Gerrits Zwillingsbruder Freddy. Sie war während ihrer Studienzeit entstanden, als die beiden zunächst begannen, Partys zu organisieren und später eine komplette Diskothek übernahmen. Schon dort war der studierte Wirtschaftsinformatiker für die Programmierung der Kassensysteme zuständig, während Freddy mehr den kaufmännischen Part übernahm. Eine Arbeitsteilung zwischen den beiden, die bereits in ihrer Jugend entstanden war und sich bis heute bewährt hat.

Gerrit Braun: „Mein Bruder hatte schon immer so kleine Geschäftsideechen. Mitte der 80er-Jahre, wir waren so 16, 17 Jahre alt, hat er angefangen, Autogramme zu sammeln und möglichst viele zu erbeuten und dann im Kicker, also der Zeitschrift – damals hatten wir ja noch kein Internet – zu inserieren, dass er welche verkauft. Irgendwann kam er dann damit nicht mehr klar, weil er fast 60 000 Autogramme hatte …“

So wurde der Atari, den die beiden Jungs „zum Daddeln“ hatten, künftig auch zum Programmieren benutzt. „GFA-Basic war dann das Hausmittel für alle kleinen Sachen, die wir so von erster Anwendung wie für meinen Bruder die Verwaltung der Autogramme bis hin zum Spielchen – kleine Snake-Spielchen oder so – gemacht haben.“

Nach etwa zehn Jahren Party und Diskothek kam sein Bruder zu ihm und meinte, sie sollten nun dort weiter machen, wo sie aufgehört hatten, als sie begannen, sich für Mädchen zu interessieren. Damals, so mit 14 Jahren, hatten sie noch die Idee, später Tür an Tür jeder in einer Hälfte eines Doppelhauses leben zu wollen. Denn dann könnten sie ihre Keller verbinden, um ihre Modellbahnanlage noch größer zu bauen. Aus dem gemeinsamen Doppelhaus ist zwar nichts geworden, aber die große Modellbahn haben die beiden verwirklicht.

Gerrit war von Anfang an für die technischen Fragen und die Programmierung der Steuerung verantwortlich. Das Rad wollte er aber nicht neu erfinden. Digitale Steuerungen für Modelleisenbahnen gab es Anfang der 2000er-Jahre längst, also übernahm er sie und integrierte sie in die Anlage. Und er hat Mitarbeiter gesucht, die sich mit der Technik auskennen. Trotzdem musste Gerrit die meiste Programmierarbeit machen und überall seine Nase selbst hineinstecken. Seine Mitstreiter waren genervt, weil er immer alles besser wusste. „Damals konnte ich mich brüsten: Alles mein Ding. Das ist nicht mehr so.“ Es sei ihm nicht leicht gefal-

MiWuLa-Chefentwickler Gerrit Braun auf dem Rollfeld seines Flughafens Knuffingen Airport

Miniatur-Wunderland

	Stand heute	geplant bis 2020
Mietfläche	6400 m²	10 000 m²
Modellfläche	1300 m²	über 2300 m²
Abschnitte	8	12
Gleislänge	ca. 13 km	ca. 20 km
Züge	ca. 930	ca. 1300
Waggons	14 450	20 000
längster Zug	14,51 m	14,51 m
Signale	1270	1900
Weichen	3050	4000
Computer	46	64
Lichter	ca. 335 000	über 500 000
Häuser und Brücken	3660	6000
Figuren	215 000	400 000
Autos	8850	10 000
Bäume	228 000	330 000
Arbeitsstunden	580 000	ca. 850 000
Mitarbeiter	262	300
Baukosten	ca. 12 Mio. €	ca. 20 Mio. €

Etwa 260 Mitarbeiter sitzen an den Leitständen des Miniatur-Wunderlandes.

Anlegemanöver in der Hafenanlage des Miniatur-Wunderlands laufen leider noch nicht vollautomatisch.

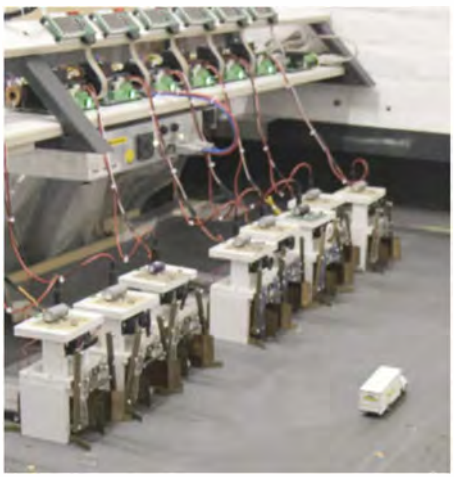
len, sich immer mehr herauszuhalten und andere einfach machen zu lassen, berichtet er. Es sei ein Lernprozess gewesen. Heute weiß Gerrit nicht mehr alles besser, und das klingt aus seinem Mund recht erleichtert.

Eine Steuerung für Modellautos, damit sie sich selbstständig auf der Bahnanlage bewegen, gab es aber noch nicht, als die Miniatur-Wunderländer beschlossen, dass auf ihrer Anlage nicht nur Züge, sondern auch Autos fahren sollten. Sie begannen, eigene Steuerungen dafür zu entwickeln und Mikrokontroller auf der Basis von ARM-Prozessoren zu programmieren. Auf den erfahrenen Pascal-Entwickler wirkte die Mikrokontrollerprogrammierung „wie ein Dschungel". Dafür hat er sich lieber gleich Experten in sein Team geholt. Anfangs jedoch war er für das Platinenlayout selbst zuständig. Das sollte man aber doch gelernt haben, sagt der Autodidakt Braun und scheint recht froh, dass es inzwischen auch dafür in seinem Team Leute gibt, die das besser können.

Ursprünglich wollte Braun nach dem Abitur Betriebswirtschaftslehre studieren. Aus dem Programmierhobby heraus kam dann der Gedanke: „Ach, Mensch, ich kann doch eigentlich Wirtschaftsinformatik studieren." An der Uni war dann Pascal „state oft the art", erinnert sich Braun. Seine Dozenten lobten die Objektorientierung, Braun lehnte das hingegen als „Quatsch" ab und war der Meinung, er könne doch alles sequenziell viel schneller und übersichtlicher programmieren: „Weil ich die Vererbung nicht kapiert habe." Deswegen habe er Objektorientierung abgetan als „sinnloses Zeug". „Das verfolgt mich bis heute!"

„Wenn du zirka 500 000 Zeilen programmiert und erst sehr spät angefangen hast, das auf objektorientiert zu erweitern, dann stellst du ja nicht mal eben 500 000 Zeilen um, schmeißt das alles in den Müll. Bei allen Sachen, die ich neu mache, mache ich es jetzt. Aber tatsächlich kann man sagen: Ein Großteil des Codes ist eigentlich sequenziell und wiederholt sich sogar teilweise dadurch. Also, das ist ein Riesen-Manko in meinem Werdegang, zu spät die Vorteile da erkennt zu haben."

Nach Borland Pascal 6 kam Delphi 2, heute entwickelt Braun den Code für Miniatur-Wunderland mit der Delphi-Entwicklungssuite RAD Studio XE 2. Er ist nicht der Typ, der immer sofort die neuste Version haben will. Vom Know-how her bewege er sich auf dem Stand Ende der 90er-Jahre.



Wenn ihr Akku schlappmacht, fahren die Modellautos von selbst zur E-Tankstelle.

„Ich nutze von Delphi, also von RAD-Studio, vielleicht zwei Prozent der Möglichkeiten. Aber ich würde gern die Zeit haben und den Menschen kennen, der das RAD-Studio zu 99 Prozent beherrscht und sich einen Monat mit mir hinsetzt und sagt: ‚Na, dann zeige ich dir das mal alles.' Und dann sage ich am Ende des Monats: ‚Du bleibst hier, oder?'"

Seine Mitarbeiter bedrängen ihn beständig, Apps zu schreiben, damit sie Züge, Lüftungsanlagen und dergleichen mit ihren Smartphones steuern können. Braun will das vor allem aus Sicherheitsgründen nicht. „Ich könnte das, ich müsste mir nur Delphi XE 5 holen und vermutlich ein bisschen lernen. Aber wenn ich damit anfange, dann kommt bestimmt so ein netter Hacker … Also dafür habe ich gar keine Zeit. Und bitte sagt mir jetzt, dass das alles furchtbar kompliziert ist und ich keine Zeit dafür habe."

Einen Anreiz sieht Braun aber schon, vielleicht doch noch eine Mobil-Anwendung zu entwickeln, mit denen seine Mitarbeiter Züge und anderes steuern können: Die eingefleischtesten Apple-User unter ihnen hätten zugesagt, in diesem Fall ins Android-Lager zu wechseln. Denn iOS kommt für Braun als Plattform nicht in Frage. „Als Programmierer ärgert mich bei Apple unter anderem einfach, dass ich einen kostenpflichtigen Zugang haben muss, um meine eigenen Apps auf meinem eigenen Smartphone ausprobieren zu können." Unter den Mitarbeitern gebe es deshalb auch zwei Fronten zwischen Android- und Apple-Usern, was meist mit einem Augenzwinkern ausgetragen werde. „Aber nicht immer. Und die kriegen sowieso keine iOS-Apps von mir!"

Ein Quadratmeter Zukunft

Dabei reicht Brauns Enthusiasmus über die Grabenkämpfe in der IT-Welt hinaus. Bereits im Wahlkampf 2009 hat das Miniatur-Wunderland den Fraktionen des Bundestages je einen Quadratmeter Modellfläche zur Verfügung gestellt. Sie sollten ein Konzept dafür liefern, wie Deutschland nach ihren Vorstellungen aussehen würde. Die Umsetzung übernahm das Team des Miniatur-Wunderlandes einschließlich der Kosten von 100 000 Euro. Im zurückliegenden Wahlkampf wiederholte Braun das Projekt und ließ die Besucher auch virtuell in eigenen Wahlkabinen abstimmen: Einmal nach ihrer sonstigen politischen Ausrichtung und einmal danach, welches Deutschland-Modell ihnen das sympathischste ist.

Zur Einweihung kamen hochrangige Politiker, auch Ex-Bundeskanzler und Ex-Bundespräsidenten haben das Miniatur-Wunderland schon besucht. Der Promi-Besuch und ein nicht abreißender Zustrom von bereits mehr als zehn Millionen Besuchern sind Ausdruck des Erfolges. Für ihr Engagement erhielten die Brüder das Bundesverdienstkreuz.

Gerrit Braun spricht lieber über die noch ungelösten Dinge. Da ist das Anlegemanöver der Schiffe, das bis heute von Hand gesteuert werden muss. Denn es ist den Wundermachern nicht gelungen, ein Ortungssystem zu entwickeln, das genau und schnell genug ist, um diesen komplexen Vorgang vollautomatisch erledigen zu lassen. Zunächst versuchte Brauns Team es mit Kameras. Sechs schnelle Rechner sollten die Bildauswertung und Positionsberechnung übernehmen. Doch dieser Ansatz erwies sich als zu komplex.

Dann wurden Kreuzpeilungen mit Ultraschall aus Piezo-Lautsprechern ausprobiert, um die genaue Position der Schiffe ermitteln. Das funktionierte zwar, aber nur im Testbetrieb. Sobald Störgeräusche etwa durch Besucher dazu kommen, ist es mit der Genauigkeit vorbei. Weitere Tests mit bestimmten Tonfolgen und Plausibilitätsprüfungen bei den Messungen laufen zwar, einstweilen aber müssen die Anlegemanöver von Hand gesteuert werden.

Die Führung der Flugzeuge mit zwei Stangen ist zwar nicht ganz so elegant, aber sie funktioniert.

Viel Handarbeit erfordern auch die langen Züge auf der Anlage. Über vierzehn Meter lang ist der längste von ihnen – noch so ein Größenrekord der Miniaturisten. Das entspricht aber der Realität, erklärt Braun dem erstaunten Besucher. In Nordamerika seien solche Züge tatsächlich unterwegs mit 1,2 Kilometern Länge. Und wie dort habe man Lokomotiven am Anfang und am Ende des Zuges und eine in der Mitte. Die Modell-Loks müssen genauestens aufeinander abgestimmt sein, sonst kippt der Zug in den Kurven um. Alle paar Tage kommt das wegen der Getriebetoleranzen aber doch vor und der zuständige Mitarbeiter ist dann einige Stunden auf der Anlage beschäftigt, um die Waggons wieder aufzustellen.

Eine große Herausforderung für Braun war der Flughafen Knuffingen Airport. Auf den ist er besonders stolz. Ohne Rückschläge und Irrwege kam auch der nicht zustande. Braun hatte sich zunächst in den Kopf gesetzt, dass die Flugzeuge am Boden und bei Start und Landung von einer Stange von unten geführt werden sollten. Dazu brauchte man eine recht aufwendige Mechanik, die den Anstellwinkel der Maschinen beim Abheben und Aufsetzen reguliert. In der Praxis bekam Braun das nicht in den Griff. Erst als er schon kurz vor dem Verzweifeln war, kam der Moment, dass er sich fragte: Warum nimmst Du nicht einfach zwei Stangen? Diese Lösung ist zwar nicht ganz so elegant, hat aber den entscheidenden Vorteil, dass sie tatsächlich funktioniert, wovon sich hunderte Kinder- und Erwachsenenaugen täglich überzeugen können. Sofern nicht gerade Feuerwehreinsatz ist. Denn die Brüder Braun sind aus Kindertagen leidenschaftliche Feuerwehr-Fans und pflegen bis heute einen guten Kontakt zur Hamburger Berufsfeuerwehr. Und so finden auf ihrer Modellbahnanlage zufallsgesteuert ständig irgendwo Einsätze statt, sind Rettungswagen oder ganze Löschzüge unterwegs, und mindestens einmal in der Stunde wird auch der Flugverkehr am Knuffinger Airport wegen eines Feuerwehreinsatzes für ein paar Minuten unterbrochen.

Fragt man Braun, was er anders machen würde, wenn er nochmal bei null anfangen müsste, kommt wie aus der Pistole ein kategorisches: „Alles!“ Klar, die Umwege könnte man sich dann ersparen. Er würde wohl eine C-Variante lernen und sich mehr mit objektorientierter Programmierung und Vererbung befassen, glaubt er. Seine beiden Töchter, fünf und acht Jahre alt, interessieren sich für Flugzeuge und die ältere will Programmiererin werden. Mit der Vererbung ist es also doch noch etwas geworden. (tig)

www.ct.de/1402070 c't

Am Flughafen Knuffingen Airport sind Nachtflugverbote kein Thema.

Alexander Spier

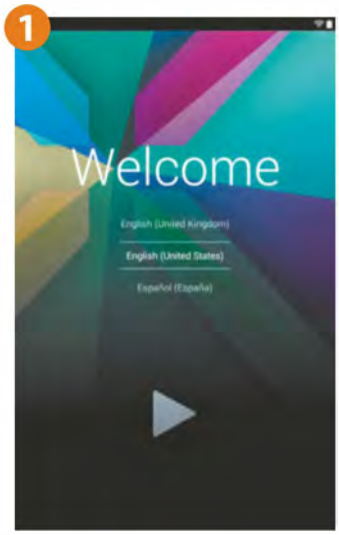
Android ausreizen

Alles aus Googles Betriebssystem herausholen

Android bringt eine immer größere Fülle an Funktionen mit, die fast jedem Bedürfnis gerecht werden – der Anwender muss sie nur finden. Unser Wegweiser zeigt, wie man Android optimal einstellt, Energie spart oder das Handy zur Medien-Zentrale macht. Darüber hinaus gibt es die Lieblings-Apps der c't-Redakteure. Doch zuerst steht die Einrichtung des neuen Geräts an.

Android ausreizen

Lieblings-Apps der c't-Redaktion	S. 76
Android-Geräte als Medien-Zentrale	S. 78
Datenübernahme vom alten Handy	S. 80
Zubehör für Smartphone und Tablet	S. 83
Optionen auf den Grund gehen	S. 84
Tipps für längere Akkulaufzeit	S. 86
Backups mit Root-Rechten und ohne	S. 87
Werbe-Apps entfernen	S. 88
Android ohne Google	S. 89
Android-Apps patchen	S. 90
Android rooten	S. 92



Die Versuchung, gleich nach dem Auspacken loszulegen, ist groß. Doch bevor man die Einrichtung beginnt, sollte im Smartphone bereits die SIM-Karte stecken. Denn diese sagt dem Gerät, in welchem Land es gerade aktiviert wird. Fehlt sie, schalten beispielsweise Nexus- und Sony-Geräte einige WLAN-Kanäle nicht frei, die nicht in jedem Land zugelassen sind. Nachträglich aktivieren lassen sie sich nicht, dazu muss das Gerät komplett neu eingerichtet werden. Einige Modelle nerven mit einer weiteren Gemeinheit: Sie setzen einige persönliche Einstellungen und den Startbildschirm zurück, wenn die SIM-Karte nachträglich eingelegt wird.

Schritt 1 In welcher Sprache das Gerät laufen soll, fragt der erste Bildschirm nach dem Einschalten. Falls „Deutsch“ nicht voreingestellt ist, lässt sich die Liste per Wischgeste durchsuchen. Erscheint bei einem in Deutschland gekauften Gerät „Deutsch“ nicht, handelt es sich wahrscheinlich um einen Grauimport. Das kann später zu Garantieproblemen führen.

Schritt 2 Zur Einrichtung brauchen Tablet und Smartphone eine Internetverbindung. Ohne WLAN in Reichweite, kann auch die Mobilfunkverbindung des Smartphones genutzt werden. Das heimische WLAN ist allerdings die günstigere Wahl, denn Android lädt nach Abschluss der Installation gleich die ersten App-Updates. Die automatische Verbindung per WPS versteckt Google hinter den drei Punkten oben rechts.

Schritt 3 Soll ein bestehendes Google-Konto mit dem Gerät verknüpft werden, lautet die Antwort im nächsten Bildschirm „Ja“. Nur so klappt später auch die Wiederherstellung eines Google-Backups. Dann geht es nach Eingabe von Mail-Adresse und Passwort weiter unten in diesem Text bei Schritt sechs weiter. Um das Gerät ohne Google zu nutzen (siehe S. 89), wählt man ebenfalls „Nein“. Nachträglich ist der Account nur umständlich zu entfernen.

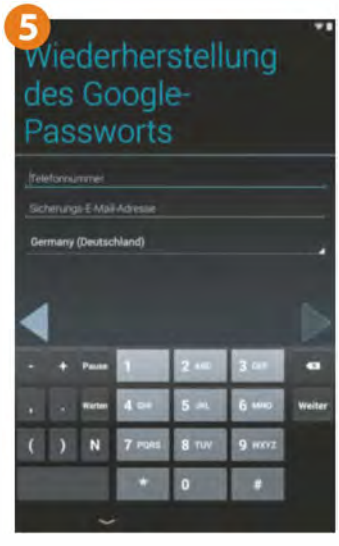
Schritt 4 Ein „Konto erstellen“ muss der Anwender, um später den Google Play Store und andere Google-Dienste nutzen zu können. Eine Kreditkarte ist nicht nötig; der Play Store akzeptiert auch Guthabenkarten. „Später“ überspringt die Einrichtung des Kontos. Hat man es sich anders überlegt, kann der Account über die Android-Einstellungen nachgereicht werden.

Schritt 5 Die Wiederherstellungsfunktion beim Anlegen des Kontos hilft gegen Passwort-Amnesie. Google erlaubt dabei die Angabe einer alternativen Mail-Adresse oder einer Telefonnummer. Letztere sollte nicht die Nummer des gerade eingerichteten Smartphones sein – obwohl Google es in diesem Feld selbst vorschlägt. Wurde das Gerät entwendet, können Diebe mit Zugriff auf Gerät oder SIM-Karte auf dem Diebesgut das Passwort zurücksetzen und den Google-Account kapern.

Schritt 6 Nach der Bestätigung des Passworts fragt Google, ob ein Backup eingerichtet und die Ortungsfunktion aktiviert werden soll. In der neuesten Version 4.4 sind Sicherung und Wiederherstellung von Einstellungen sowie installierten Apps zu einem Punkt vereint. Bis Android 4.3 bietet Google dafür zwei Haken, sodass ein Backup auch ohne Wiederherstellung möglich ist.

Schritt 7 Nun wird es je nach Gerät unterschiedlich lästig. Google fragt, ob man nicht das soziale Netzwerk Google+ nutzen möchte. Hersteller wie Samsung und LG schlagen zusätzlich ein eigenes Benutzerkonto vor. Notwendig ist das ebenso wenig wie die Einrichtung von weiteren Diensten wie Dropbox. Alle Accounts können bequem dann eingerichtet werden, wenn man sie benötigt.

Schritt 8 Geschafft! Android läuft nun auf eigenen Beinen – und lädt in der Regel gleich Updates für die vorinstallierten Apps herunter. Wurde die Wiederherstellung angewählt und der gleiche Account benutzt, spielt Android zudem die auf einem anderen Gerät vorhandenen Programme ein. Das lässt sich weder auf später verschieben noch nachträglich manuell anstoßen. (asp) c't



Christian Wölbert

Play-Store-Perlen

Lieblings-Apps der c't-Redaktion

**Wer Android ausreizen will, braucht die richtigen Apps.
Wir zeigen Ihnen, was c't-Redakteure auf ihren Smartphones haben.**

Alle Links für Ihr Handy
www.ct.de/1402076

Eine Million Apps gibt es im Play Store – genug, um 50 Jahre lang jeden Tag 50 neue herunterzuladen. Leider ist es ziemlich schwer, die guten Apps aus dieser Masse herauszufiltern.

Die Top-Listen in Googles Play-Store-App helfen kaum weiter. Die meisten der dort vertretenen Apps wie Skype, DB Navigator und WhatsApp kennt man ohnehin. Dazwischen tummeln sich sprechende Kater, Freemium-Spiele und Schummeleien wie Apps, die das Smartphone angeblich in ein Nachtsichtgerät verwandeln.

Sucht man eine App für eine bestimmte Aufgabe, sind Googles Kategorien zu grob. Zum Beispiel ist es nicht möglich, sich ausschließlich E-Mail-Apps anzeigen zu lassen. Dafür ist die Suche besser geeignet, sie führt aber nicht zu den besten Apps. Wer „E-Mail" sucht, findet viele schlechte E-Mail-Apps, aber nicht „K-9 Mail" oder „Kaiten" – die kryptischen Namen sind schuld.

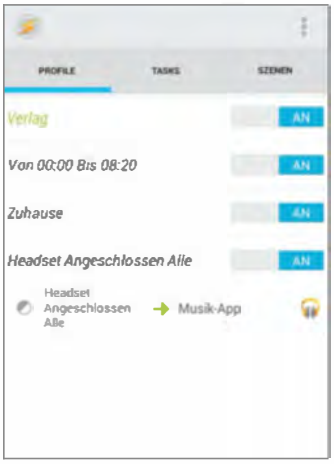
Apps einfach mal auszuprobieren kann ins Auge gehen. Immer wieder fliegen Entwickler auf, die ungefragt Standort und Adressbuch des Nutzers an Werbetreibende weitergeben. Man sollte vorsichtig sein, wenn eine App Berechtigungen erfordert, die sie eigentlich gar nicht braucht. Will eine Taschenlampe die Kontaktdaten lesen und aufs Internet zugreifen, steckt wahrscheinlich Spyware drin.

Wie findet man also gute Apps? Hat eine im Play Store tausende Bewertungen und mehr als 4 Sterne, taugt sie fast immer. Außerdem testet c't regelmäßig Apps, zum Beispiel E-Mail-Apps (c't 25/13), Office-Apps (c't 20/13), Navi-Apps (c't 13/13) und Landkarten-Apps (c't 4/13). Es gibt aber viele weitere gute Apps, die bislang noch nicht ins Heft gepasst haben oder nur am Rande erwähnt wurden. Die spannendsten stellen wir im Folgenden vor. (cwo)

Tasker

Mit Tasker bringt man seinem Android-Smartphone neue Tricks bei. Das Tool verknüpft Ereignisse mit Aktionen. Als Ereignis gilt, wenn man das Smartphone einschaltet, eine Funkzelle betritt oder einfach ein Zeitpunkt. Aktionen sind zum Beispiel das Stummschalten des Handys, das Aktivieren des Flugmodus oder der Versand einer SMS.

Im Handumdrehen bringt man das Handy dazu, zu unchristlicher Stunde still zu sein und auf das Aussenden von Funkwellen zu verzichten. Verlässt man das Büro, schickt Tasker automatisch eine SMS an die Liebste. Oder, oder, oder … Den Möglichkeiten sind kaum Grenzen gesetzt. (rei)



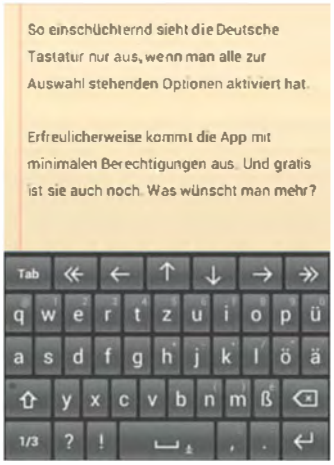
Tasker: Wenn-dann-Routinen einfach zusammenklicken und Zeit sparen.

Deutsche Tastatur

Wenn die Autokorrektur der Android-Tastatur zu oft versagt, liegt der Schritt zum Abschalten der automatischen Ergänzung nicht mehr fern. Danach hat man jedoch ein neues Problem: die Eingabe von Umlauten.

Die kostenlose „Deutsche Tastatur" von Stefan Richter lässt die Wahl zwischen in die Tastatur integrierten Umlauten und der Möglichkeit, sie durch lange Tapser auf a, o, u und s auszulösen.

Darüber kann man Positionstasten einblenden, um ohne Touchscreen-Fummelei ein Wort oder Zeichen vor oder zurück zu springen. Der Entwickler freut sich über Geschenke aus seinem Amazon-Wunschzettel. (ghi)



Deutsche Tastatur: schneller zu Umlauten und Pfeiltasten als mit der Standard-Tastatur.

OpenSignal

OpenSignal sammelt Informationen über die Infrastruktur der Mobilfunk-Provider und stellt die Ergebnisse auf der Website opensignal.com als interaktive Heatmap dar.

Die Daten sammeln Handys, auf denen die OpenSignal-App installiert ist: Sie misst die Verbindungsgeschwindigkeit, und der Nutzer meldet Probleme wie schlechte Sprachverbindungen oder verlorene SMS. Auf einer Karte sieht er die Position des Mobilfunkmasts, mit dem sein Handy verbunden ist. Außerdem kann man die Qualität der Netze vergleichen. Das Sammeln und Senden kostet nach unserer Erfahrung wenig Akkulaufzeit. (ad)

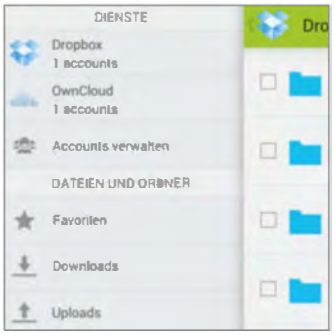
OpenSignal verrät, welcher Provider wo das beste Netz bietet.

Bubble UPnP

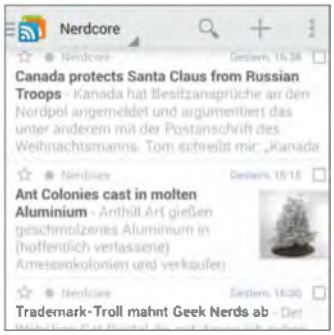
BubbleUPnP ist das Tool der Wahl, um das UPnP/DLNA-Chaos im heimischen Netz zu ordnen. Die App spielt Musik, Bilder und Videos von anderen Geräten als Media Renderer ab, stellt als Media Server den Medienschatz des Android-Geräts im Netz bereit und steuert als Control Point die anderen Geräte. So beamt man zum Beispiel das Video vom NAS auf den Fernseher.

BubbleUPnP spielt mit nahezu allen Geräten und Programmen zusammen und unterstützt Google Music. Die kostenlose Version hat Einschränkungen, reicht aber zum Testen der Kompatibilität. Für den Dauereinsatz sind die 3,49 Euro gut angelegt. (odi)

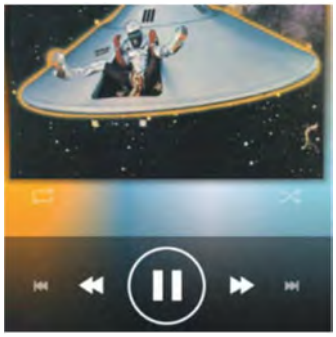
Bubble UPnP spielt Musik, Bilder und Videos im Heimnetz ab.



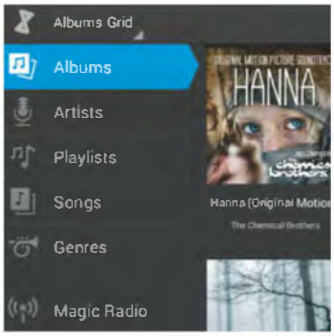
Cloudii greift auf Google Drive, Dropbox, Skydrive, Box, SugarSync und OwnCloud zu und lädt Fotos auf Wunsch automatisch hoch. (spo)



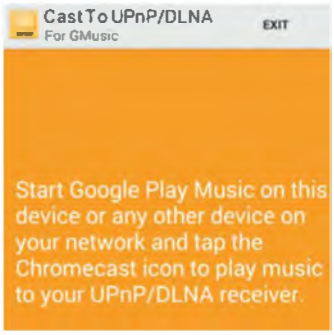
gReader Pro: ein schöner, mächtiger und effizienter Client für Online-Nachrichten, die man über Feedly abonniert hat. (jow)



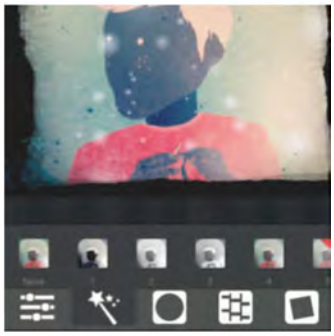
Poweramp verwöhnt Audiophile mit der Wiedergabe von elf Audioformaten, einem Equalizer und perfekter Gapless-Umsetzung (3 Euro). (ghi)



doubleTwist: Der Musikplayer synchronisiert sich mit der iTunes-Bibliothek auf dem PC und spielt auf AirPlay-Lautsprechern ab. (jow)



Cast To UPnP verwandelt UPnP-Geräte in Chromecast-Empfänger und bringt dadurch Google Music auf die Stereoanlage, den TV, die XBox … (rei)



XnRetro: Instagram verlangt ein Nutzerkonto, diese Foto-App nicht. Schöne Filter, logische Bedienung. Gibt's auch für den PC. (lmd)

Infinite Design: Was man unterwegs skizziert, exportiert man zu Hause als Vektorgrafik auf den PC und veredelt es zur Reinzeichnung. (pek)

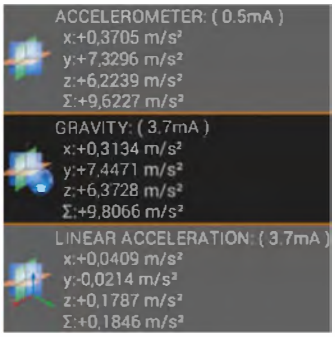
Zen Brush: Das Malprogramm beschränkt sich auf Tuschepinsel. Beim besonnenen Linienziehen gerät man schnell in Trance. (ghi)

Kwaak3: Haben Sie noch die CD von Quake 3 im Regal, können Sie den Shooter mithilfe dieser App auf Ihrem Smartphone zocken. (fkn)

Slide Launcher: Der Launcher startet jederzeit mit einer Wischgeste und öffnet Ihre Lieblings-Apps, -Shortcuts und Kontakte. (jo)

Power Toggles: Bildschirmrotation, Datenübertragung, Taschenlampe und zig andere Funktionen schnell ein- und ausschalten. (thl)

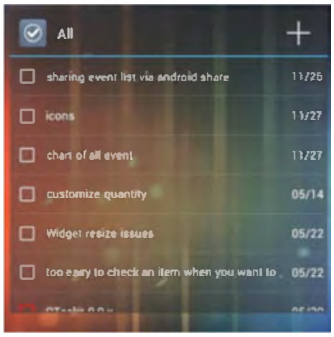
TeslaLED: kostenlose Taschenlampe ohne Werbung, ohne Spyware und ohne Internet-Rechte, aber mit schicker Oberfläche. (rei)



AndroSensor: Sensoren im Telefon liefern Daten zu Schalldruck, Luftfeuchtigkeit und Beleuchtung. Diese App zeigt sie an und zeichnet sie auf. (ad)

Traffic Monitor verrät auf einen Blick, ob man noch genügend Download-Volumen übrig hat oder lieber bis zum nächsten WLAN wartet. (dab)

Prelado zeigt Prepaid-Guthaben auf dem Startbildschirm an und lädt es bequem auf. Unterstützt nicht alle Provider, aber viele. (sha)



Gtasks: To-do-Listen-Fans finden in GTasks eine schlanke App, die sich mit Googles webbasiertem Aufgabenplaner synchronisiert. (dab) c't

Hannes A. Czerulla

Heimspieler

Android-Geräte als Medien-Zentrale zu Hause

Smartphones und Tablets mit Android geben ihr Bild an den Fernseher weiter und greifen auf die Mediensammlungen von PC und NAS zurück. Mit Kabel oder übers WLAN werden sie zur heimischen Multimedia-Zentrale.

Wenn es darum geht, Filme und Musik abzuspielen, stehen Android-Geräte einem Desktop-PC oder einer Set-Top-Box in nichts nach: Sie spielen praktisch alle Dateiformate und haben übers WLAN Zugriff auf Youtube und andere Streaming-Dienste. Nun müssen nur noch Bild und Ton auf den Fernseher kommen. Am einfachsten gelingt das über einen Micro-HDMI-Anschluss, wie ihn das Google Nexus 10, Samsung Galaxy Note 10.1 (2014 Edition) oder das Amazon Kindle Fire HD 7 und 8.9 haben. Die passenden Kabel gibt es für rund 6 Euro.

Bei 7-Zoll-Tablets und Smartphones ist ein separater HDMI-Anschluss für Monitore und TVs die Ausnahme. Sie schicken ihr Signal stattdessen per MHL, das die Buchse des MicroUSB-Anschlusses nutzt. Diesen auf HDMI basierenden Anschluss besitzen unter anderem die Samsung-Tablets, außerdem das 10-Zoll-Tablet Sony Xperia Z Tablet und praktisch alle modernen Smartphones jenseits der 300 Euro. Von außen lässt sich nicht feststellen, ob das Gerät MHL beherrscht, schließlich unterscheidet sich der Anschluss mechanisch nicht von dem normalen MicroUSB-Port. Hier hilft nur ein Besuch auf der Hersteller-Webseite.

Eine weitere Möglichkeit ist SlimPort, der technisch auf DisplayPort aufsetzt und zu MHL inkompatibel ist. Bislang findet man SlimPort nur beim Google Nexus 4, 5 und 7 (2013) und bei einigen LG-Modellen wie dem Tablet G Pad 8.3. Von außen ist die Schnittstelle nicht von MHL zu unterscheiden, da die Geräte ebenfalls den MicroUSB-Anschluss zur Ausgabe nutzen.

Zur Stromversorgung von MHL und SlimPort ist ein Adapter von der Größe eines Feuerzeugs nötig, der bei den meisten Kabeln integriert ist. Sie kosten zwischen 9 und 30 Euro, brauchen eine zusätzliche Stromquelle und nutzen dazu meist eine USB-Buchse. Einige Fernseher und Mobilgeräte liefern so viel Strom, dass Adapter auch ohne zusätzliche Stromversorgung funktionieren. Leider sind nicht alle Adapter mit jedem Smartphone und Tablet kompatibel. Im Test weigerte sich ein Samsung-MHL-Adapter, mit einem Samsung-Smartphone zusammenzuarbeiten. Ob sich Geräte miteinander verstehen, bekommt man nur durch Ausprobieren oder über Nutzerkommentare im Netz heraus. Die Suche nach einem MHL- oder SlimPort-Kabel gestaltet sich nicht so einfach wie bei HDMI: Die beiden Kabel sehen identisch aus, da sie auf der einen Seite einen MicroUSB-Stecker haben und auf der anderen eine HDMI-Buchse für den Monitor. Im Zweifelsfall hält man sich an die Beschriftungen des Kabels oder die Kompatibilitätsliste der Beschreibung.

Kabellose Übertragung

Verbindungskabel sind meist nur wenige Zentimeter lang und reichen kaum bis zum Sofa – komfortabler ist eine kabellose Verbindung im Wohnzimmer. Um den Bildschirminhalt direkt auf den Fernseher zu werfen, eignet sich Miracast. Der Funkstandard basiert auf WiFi Direct und Intels Wireless Display Protokoll (WiDi). Fast alle aktuellen Smart-TVs beherrschen Miracast, ältere Modelle können mit Adapter-Boxen für 30 bis 70 Euro nachgerüstet werden. Android unterstützt den Standard seit Version 4.2.

UPnP-Apps wie Twonky machen das Smartphone zu Hause zur kabellosen Medienzentrale.

Möchte man zwei Geräte per Miracast verbinden, stehen zwei Probleme im Weg: Zum einen nennt jeder Hersteller die Funktion anders: Samsung: AllShare Cast, Screen Mirroring; HTC: Medienausgabe, Media Link HD; LG: Miracast; Google: Miracast, WiDi; Sony: Throw. Zum anderen ist nicht jedes Mobilgerät mit jedem Adapter kompatibel. Selbst wenn eine Verbindung zustande kommt, läuft sie oft instabil oder hat nicht genug Bandbreite, um Full-HD-Videos ohne Verzögerungen zu übertragen. Spiele kann man wegen der hohen Latenz vergessen [1].

Wenn es nur darum geht, Musik und Filme zu übertragen, ist DLNA beziehungsweise UPnP die bessere Wahl. Die Übertragung geschieht hier über WLAN und hat den Vorteil, dass man das Android-Gerät nicht nur als Medienspeicher nutzen kann. Es lassen sich auch Inhalte von anderen DLNA-Geräten abspielen und Geräte fernbedienen. So könnte man beispielsweise vom Smartphone aus das TV-Gerät steuern, das einen Film vom NAS oder von der PC-Festplatte abspielt. Hierzu sind bei Android spezielle Apps nötig, die aber größtenteils kostenlos sind. Populäre Beispiele sind Twonky, MediaHouse UPnP und BubbleUPnP. Streambels AirPlay/DLNA Player arbeitet sogar mit Apples AirPlay zusammen und somit auch mit Apple TV und

Ältere Fernseher rüstet man mit Miracast-Adpatern aus und verbindet sie kabellos mit dem Smartphone oder Tablet.

AirPlay-fähigen Aktivboxen und Musikanlagen. Reine AirPlay-Apps gibt es auch, beispielsweise den Honey Player und den doubleTwist Player [2]. Alle beteiligten Geräte wie PC, Netzwerkspeicher, Fernseher oder Spielekonsole müssen WLAN-fähig sein und dasselbe Netz nutzen. Unter Windows gibt man Mediendateien per Ordnerfreigabe frei. Die Verbindung über DLNA ist stabiler als Miracast und hat bei halbwegs gutem WLAN-Empfang auch keine Probleme mit hochauflösenden Videos.

Für Youtube-Videos gibt es eine praktische Speziallösung: Android-Geräte können Videos auf einen Fernseher oder eine Spielkonsole schicken, ohne dass Sender und Empfänger im selben WLAN sind oder denselben Youtube-Account nutzen. Wählt man in der Youtube-App auf dem TV oder der Spielkonsole die Einstellung „Optionen/Gerät koppeln“, werden ein Zahlen-Code und ein QR-Code angezeigt. Auf dem Mobilgerät gibt man diesen Code in den Einstellungen unter „TV-Gerät hinzufügen“ ein oder fotografiert die QR-Grafik ab. Anschließend kann man auf dem Mobilgerät ausgesuchte Videos auf dem Fernseher abspielen. Die Verbindung zwischen den beiden Geräten erfolgt ausschließlich über die Youtube-Server; das TV streamt die Videos direkt aus dem Internet. (hcz)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Sven Hansen, Miracast-Check, Was die AirPlay-Alternative derzeit leistet, c’t 17/13, S. 148

[2] Jeremias Radke, Freiluftbühne, AirPlay mit Android und Windows, c’t 8/13, S. 144

[3] Ulrike Kuhlmann, Viele Wege führen zum TV, Mobilgeräte mit Großbildschirmen verbinden, c’t 2/13, S. 60

Aktive Adapter-Kabel für SlimPort und MHL sehen fast gleich aus, sind untereinander aber inkompatibel. c't

baramundi software AG

Windows XP ist zum 8. April 2014 abgekündigt

Ihnen bleiben nur noch 4 Monate für die Migration

Windows 8

Migrieren Sie jetzt Ihre Unternehmensrechner mit der baramundi Management Suite automatisiert auf das aktuelle Windows 8.1!

Testen Sie die baramundi-Software 30 Tage kostenfrei: www.baramundi.de/migration

Achim Barczok

Umzugshelfer

Kontakte und andere Daten aus dem alten Handy zu Android übertragen

Hat man das neue Smartphone zum ersten Mal gestreichelt, möchte man das alte am liebsten gar nicht mehr anfassen. Ein letztes Mal muss man aber noch ran: um Fotos, Telefonnummern, Termine und andere persönliche Daten aufs neue zu schieben.

Das Umziehen von Handydaten gehört zu den unangenehmsten Aufgaben eines Smartphone-Besitzers. Die folgenden Seiten stellen deshalb Tipps und Werkzeuge für einen möglichst stressfreien Umzug zusammen.

Unser Ausgangsszenario: Sie möchten möglichst alle Daten von einem beliebigen Handy aufs neue Android-Smartphone übertragen. In jedem Fall müssen Fotos, persönliche Dokumente und das Adressbuch dabei sein, idealerweise aber auch der Kalender, Multimediadateien und SMS-Nachrichten. Anruflisten, Notizen und weitere Informationen sind die Kür.

Am schnellsten klappt das Umziehen von Dateien wie Fotos, Filmen, Musikstücken und Texten. Entweder sind diese Dateien auf einer SD-Karte gespeichert; dann steckt man diese einfach ins neue Smartphone. Andernfalls sind sie zumindest beim Anschluss per USB an einem Rechner zugänglich. Beim iPhone müssen Sie den Umweg über iTunes gehen. Auf einfacheren Handys und älteren Windows-Phone-Versionen benötigen Sie die Hilfe der mitgelieferten Synchronisations-Software. Einen Überblick über solche Programme, aber auch über alle weiteren Tools und Werkzeuge in diesem Artikel finden Sie im c't-Link.

Via Cloud, PC oder SIM?

Für einen reibungslosen Transfer von Kontaktdaten, Kalendern und Notizen ist es entscheidend, dass Sie wissen, wo Ihre Daten tatsächlich gespeichert sind. Wenn Sie solche Daten über ein Exchange-, ein Google-, ein iCloud- oder ein Live-Konto führen und dieses auch weiterhin nutzen möchten, ist der Umstieg einfach (siehe Kasten).

Auf einigen älteren Handys liegen die Kontakte und andere Daten auf der SIM-Karte. In diesem Fall stecken Sie diese am besten ins neue Handy und importieren die Kontakte dort über das Menü ins Android-Adressbuch. Passt die alte SIM-Karte nicht ins neue Handy, können Sie diese entweder zurechtschneiden (siehe c't-Link) oder die Kontakte auf dem alten Handy in den lokalen Speicher kopieren.

Liegen die Daten im Handyspeicher, bleibt meist nur der Umweg über einen Windows-PC. Weil sich die Hersteller nicht an Standards halten und auf den meisten Geräten Adressen, Kalender und Ähnliches nicht per USB zugänglich sind, muss man die Dateien dabei oft über mehrere Stationen leiten, bis sie mit Android zusammenpassen – dazu später mehr.

Grundsätzliches

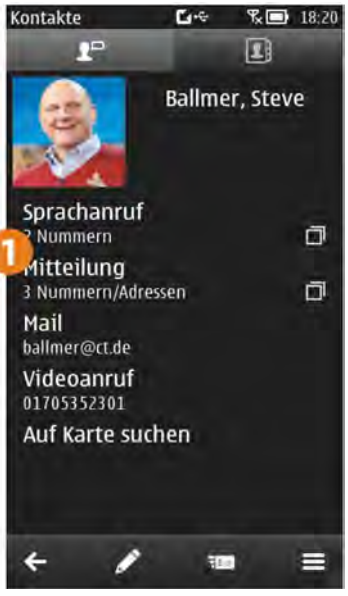
Bevor Sie mit lokal gespeicherten Kontaktdaten umziehen, sollten Sie davon in irgendeiner Form ein Backup erstellen. Oft erhält man so ein Backup automatisch während des Umzugs, beispielsweise in Form einer VCF-Datei für exportierte Kontakte oder als Textdatei für SMS-Nachrichten.

Zwar gibt es Standardformate für Adressbücher, Kalender und andere persönliche Daten. Doch fast jeder Smartphone- und Betriebssystem-Hersteller erweitert Adressformulare um eigene Felder oder verwendet an manchen Stellen eigene Formate. Dadurch können beim Transfer Informationen verloren gehen. Löschen Sie deshalb die Daten auf dem alten Smartphone erst, wenn Sie absolut sicher sind, dass alle wichtigen Daten erhalten geblieben sind, etwa Geburtstage in Kontakten oder Wiederholungen in Terminen. Im schlimmsten Fall müssen Sie diese händisch nachtragen.

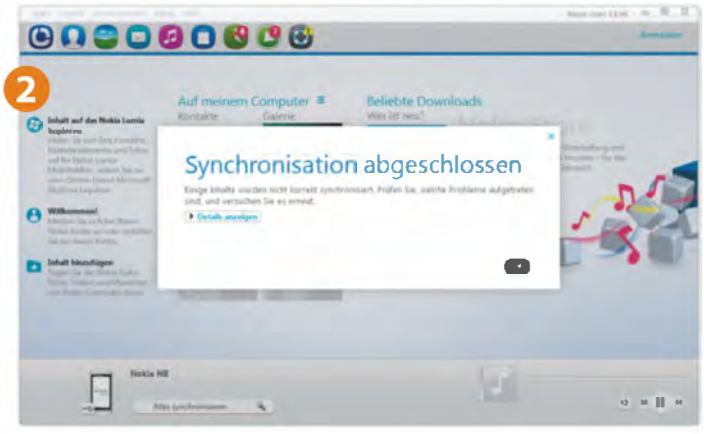
Sauvorsichtig müssen Sie sein, wenn Sie Kontakte lokal speichern, aber zusätzlich Cloud-Dienste nutzen. Entfernen Sie vor dem Umzug die Cloud-Konten aus dem alten Handy, damit deren Daten beim Transfer außen vor bleiben. Das gilt auch für Social-Media-Dienste wie Facebook, Twitter oder WhatsApp: Sind sie beispielsweise im Adressbuch integriert, produzieren Abgleich-Tools häufig einen zweiten oder sogar dritten Adressbucheintrag für einen bestehenden Kontakt.

Und auch auf dem neuen Smartphone müssen Sie Acht geben: Auf einigen Geräten wie dem Nexus 5 und dem Motorola Moto G fügt Google die per PC aufs Handy übertragene Kontaktdaten automatisch dem Google-Konto zu. Das wiederum synchronisiert standardmäßig mit der Google-Cloud. Wenn Sie das nicht wollen, müssen Sie entweder Android komplett ohne Google nutzen (siehe S. 89) oder die Kontakt- und Kalendersynchronisation auf Ihrem Smartphone von Anfang an deaktivieren.

Es bringt auch nichts, wenn Sie das Google-Konto erst nach dem Transfer der Kontakte auf dem Handy anlegen; dann schiebt Android die lokalen Kontakte auf den besagten Geräten



1 Liegen Kontakte, Kalender und andere Daten auf einem Symbian-Smartphone …



2 … synchronisiert man sie am besten über die Nokia Suite mit dem PC.

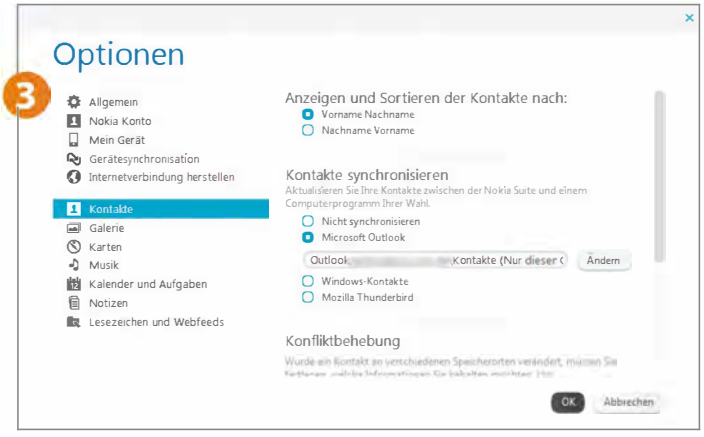
im Nachhinein ohne Rückfrage zu Google rüber.

Von Android zu Android

Am einfachsten funktioniert die Adressbuch-Übernahme von Android zu Android: Sie lassen sich auf dem alten Android-Handy über das Adressbuch-Menü als VCF-Datei exportieren und auf dem neuen Gerät an der gleichen Stelle importieren. Dabei bleiben auch die Bilder der Kontakte erhalten. Das Standard-Adressbuch von Google, das beispielsweise auf dem Nexus 5 und dem Moto G installiert ist, zeigt für lokal gespeicherte Kontakte zwar keine Jahrestage an. Sie sind aber in den Kontaktdaten hinterlegt und erscheinen in alternativen Adressbüchern wie Go Contacts Ex.

Kontakte und darüber hinaus Kalender, SMS und Anruflisten kann man auch über die kostenlose Windows-Software MyPhoneExplorer abgleichen. Diese ist eigentlich zur Synchronisation zwischen einem PC und einem Android-Telefon gedacht. Erstellt man mit der Software ein Backup vom alten Android-Gerät und spielt es dann aufs neue, zieht dabei der Großteil der Daten schmerzlos um. Aber Vorsicht: MyPhoneExplorer kopiert auch die mit Cloud-Konten synchronisierten Infos, also beispielsweise Kontakte im Google-Account oder Kalender vom Exchange-Server – hierbei entstehen schnell Dubletten.

Am besten synchronisieren Sie erst das alte Handy mit MyPhoneExplorer. Dazu muss auf dem Smartphone der Debug-Modus aktiv sein (siehe S. 90). Überprüfen Sie dann am PC den Datenbestand, korrigieren Sie gegebenenfalls Fehler und löschen Sie doppelte Einträge. Letztere können Sie auch über das Kontextmenü „vereinigen“. Trennen Sie danach das alte Handy vom PC und wählen Sie in MyPhoneExplorer nun „Extras – Sicherung erstellen“. Weil die Software das getrennte Handy nicht mehr findet, bietet sie stattdessen ein Offline-Backup aus den lokalen Daten an. Ist das Backup erstellt, schließen Sie Ihr neues Handy an den PC an, verbinden Sie es mit MyPhoneExplorer und wählen über „Extras – Sicherung wiederherstellen“ das Backup aus. Dann wandern Adressen, Termine, Anruflisten und SMS in die Standard-Apps des Smartphones. Für Notizen und Aufgaben installiert MyPhoneExplorer auf dem Smartphone eigene Apps, die zwar nicht besonders schick und funktionsreich sind, aber ihren Zweck erfüllen.



Die Nokia Suite gibt die Daten an Outlook weiter.

BlackBerry, iOS, S40 und Symbian

Zumindest bei Kontakten macht BlackBerry es dem Anwender am einfachsten, und zwar via Bluetooth. Verbinden Sie beide Geräte per Bluetooth und tippen Sie danach im Menü des Blackberry-Adressbuchs auf „Kontaktdaten übertragen“ – das wars schon. Von Apple-Geräten aus klappt die Kontakte-Übernahme über die iCloud: Auf der iCloud-Webseite kann man sie als VCF exportieren und dann auf dem Android-Smartphone einspielen.

Für Symbian- und S40-Geräte funktioniert der Kontakte-Export über die Synchronisations-Software Nokia Suite am PC. Hat man sein Handy damit lokal abgeglichen, exportiert man die Daten über „Datei – Kontakte exportieren“ – jeder Kontakt wird dabei zu einer eigenen Datei. Um alle in einem Stoß auf Android zu importieren, basteln Sie sich über den Befehl „copy /b *.vcf allekontakte.vcf“ in der Eingabeaufforderung eine Datei fürs gesamte Adressbuch. Der Parameter /b (binär) sorgt dafür, dass auch die Bilder der Visitenkarten übertragen werden.

Um nicht nur die Kontakte, sondern darüber hinaus Kalender und Notizen zu synchronisieren, können Sie bei BlackBerry, iOS, S40 und Symbian deren jeweilige Desktop-Anwendungen verwenden. Bei BlackBerry heißt sie BlackBerry Desktop, bei iOS ist es iTunes und bei Symbian und S40 die Nokia Suite. Alle drei können ihre Daten mit dem Microsoft-Kontaktmanager Outlook abgleichen, den man in der Testversion 60 Tage lang kostenlos nutzen darf – für den Umzug reicht das. Outlook wiederum wird vom Android-Synchronisierer MyPhoneExplorer (siehe oben) unterstützt, sodass man die Daten über diese zugegebenermaßen etwas kompliziertere Brücke aufs neue Handy bekommt.

Synchronisieren Sie die Daten zuerst zwischen dem alten Handy und der jeweiligen Abgleich-Software und von dort mit Outlook. Verbinden Sie danach das neue Smartphone mit MyPhoneExplorer, das für das Smartphone ein neues Benutzerkonto anlegt. In dessen Einstel-

Synchronisieren mit der Cloud

Wenn Termine und Adressen bei einem Cloud-Dienst liegen, kommt man fast immer auch unter Android dran. Mit einem Google-Konto auf dem alten und dem neuen Handy synchronisiert Android den Kalender und die Adressbücher automatisch. Haben Sie unter iOS alles in der iCloud gesichert, haben Sie mit den Android-Apps SmoothSync for Cloud Calendar (2,55 Euro) und SmoothSync for Cloud Contacts (3,59 Euro) von Marten Gajda Zugriff. Lesen Sie sich deren Installationshinweise genau durch, denn auf einigen Geräten müssen Sie den Abgleich vorher mit einer zusätzlichen App vorbereiten.

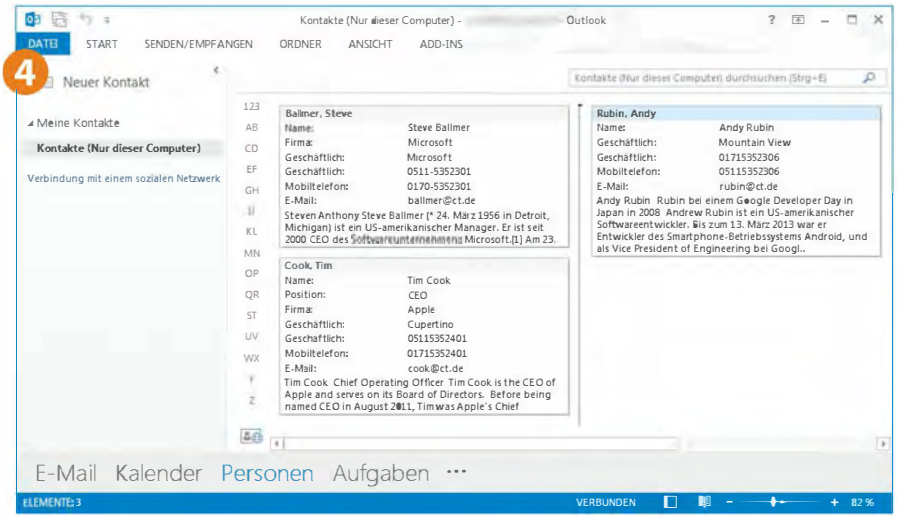
Viele Clouddienste und Unternehmenslösungen verwenden zum Abgleich von Adressen und Kalendern Microsofts Protokoll EAS (Exchange ActiveSync). Android hat einen gut funktionierenden, aber eingeschränkten Exchange-Client an Bord: Er unterstützt nur einen Kalender pro Account, weder Aufgaben noch Notizen, und bei Adressen fehlen viele Felder wie der Geburtstag. Wer mehr will, muss auf spezielle Apps ausweichen wie Moxier-Mail, TouchDown oder Outlook.com. Diese Apps sind aber Insellösungen: Kontakte und Termine tauchen nicht im Standard-Adressbuch und -Kalender von Android auf.

Einen Ausweg gibt es, falls der EAS-Server mit Zimbra oder Open Xchange läuft [1]: Diese sprechen zusätzlich die Protokolle CardDAV und CalDAV. Android beherrscht diese Protokolle nicht von sich aus, aber die Apps CardDAV-Sync (1,90 Euro) und CalDav-Sync (2,59 Euro) von Marten Gajda sind zuverlässige Implementierungen. Hat man beide gekauft, spart man sich beim Zugriff auf die iCloud außerdem die SmoothSync-Apps: Apple nutzt für iCloud auch Cal-/CardDAV; als Servernamen reicht es, „icloud“ einzutragen und für die Zugangsdaten den iTunes-Account.

Das Live-Konto eines Windows Phone nutzt ebenfalls Exchange ActiveSync. Beim Einrichten in Android geben Sie einfach als „Domäne/Benutzername“ Ihre Hotmail- oder Live.com-Adresse hinter dem „\“ ein, im Feld „Exchange Server“ muss „m.hotmail.com“ stehen.

Weitere Tipps zum Verwalten und Umziehen von Cloud-Daten liefert der Artikel [2].

(jow)



Sind die Kontakte erst einmal in Outlook angekommen …

… synchronisiert man sie mit dem MyPhoneExplorer …

lungen können Sie danach unter „Synchronisation" jeweils einzeln für Kalender, Kontakte und Notizen als weitere Quelle Outlook auswählen. Beim nächsten Abgleich über „Extras – Multi-Sync" in MyPhoneExplorer landen die Daten aus Outlook auf dem Android-Smartphone.

Auch der Transfer gespeicherter SMS-Nachrichten ist bei allen drei möglich, aber ziemlich kompliziert. Die Anleitungen dazu finden Sie über den c't-Link.

WebOS

WebOS bietet keine lokale Synchronisation mit dem PC an. Um Kontakte vom Pre oder Pixi auf ein neues Gerät zu übertragen, muss man deshalb eine versteckte Backup-Funktion nutzen. Öffnen Sie auf Ihrem WebOS-Gerät die Telefon-App und wählen Sie #*66623#. Daraufhin erscheint ein Menü, in dem Sie nun auf „CelleBrite Export" tippen. Die Daten werden auf dem Palm im versteckten Ordner „.temp" als Datei PmMigration.vcf abgelegt. Importieren Sie diese ins Adressbuch von Android. Achten Sie auf Dubletten: Die Exportier-Funktion speichert alle Adressbücher – zum Beispiel auch SIM- und Exchange-Kontakte.

Windows Mobile

Am einfachsten klappt der Umzug der PIM-Daten von Windows Mobile über das „Windows Mobile Gerätecenter" und Outlook 2010 oder älter. Das Gerätecenter installiert sich selbst automatisch, sobald man das Smartphone an einen Windows-Rechner hängt. Es ist mit älteren Outlook-Versionen kompatibel, die wiederum die wichtigsten Daten mit dem MyPhoneExplorer abgleichen können – so gelangen Kontakte, Termine und Notizen wie bei BlackBerry und iOS aufs Android-Smartphone (siehe oben). Mit Outlook 2013 klappt das nicht.

Kommt man nicht mehr an eine ältere Outlook-Version heran, wird es kniffelig. Die kostenlose Windows-Mobile-App PIM-Backup exportiert zwar Kontakte, Nachrichten, Termine und Anruflisten auf den Rechner. Doch nur das Adressbuch ist in einem Standardformat hinterlegt (VCF/VCard), das man ohne Probleme über das Menü des Android-Adressbuchs importiert. Die übrigen Daten muss man erst einmal konvertieren, was einiges Gefummel erfordert (siehe c't-Link).

Von Windows Phone nach Android

Unter Windows Phone kommt man an Microsofts Cloud-Speicher Live.com nicht vorbei, da Microsofts Betriebssystem weder eine Backup-Funktion für Kontakte hat noch lokal synchronisiert.

Die PIM-Daten aus dem Live-Konto können Sie aber immerhin auf dem Android-Smartphone abonnieren (siehe Kasten). Wenn Sie sich mit dem Wechsel auch komplett vom Live-Konto verabschieden wollen, können Sie die Daten mit der Cloud und von dort mit Outlook synchronisieren. Dann steht Ihnen ebenfalls der Weg über den MyPhoneExplorer offen, der weiter oben beschrieben ist. Die Kontakte lassen sich auch im Online-Frontend des Live-Kontos als VCard exportieren und danach aufs Smartphone laden.

Ältere Handys

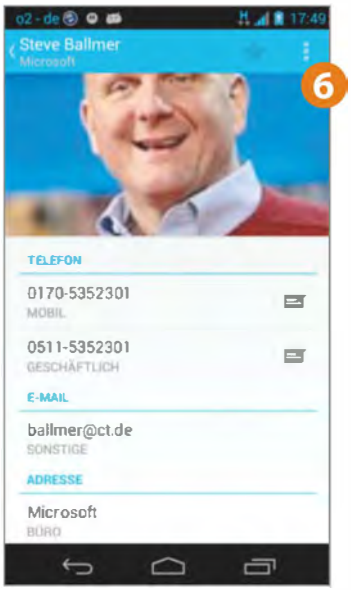
Wer ein Handy ohne Smartphone-Betriebssystem besitzt, ist ganz auf die Exportier-Fähigkeiten des jeweiligen Geräts angewiesen. Meist bieten die Hersteller zumindest eine Desktop-Software an, die Kontakte und andere Daten auf den PC spielt. Von dort kommt man dann oft an einen Kontaktexport via VCF (VCard) oder kann mit Outlook und darüber mit MyPhoneExplorer synchronisieren (siehe BlackBerry).

MyPhoneExplorer ist auch zu einigen alten SonyEricsson-Smartphones direkt kompatibel. Das erspart den Umweg über Outlook.

Wenn alles nicht klappt

Wenn Ihnen unsere Tipps nicht weiterhelfen konnten: Schauen Sie am besten im Netz nach, ob der Hersteller Ihres alten Handys nicht spezielle Abgleich-Software für Ihr Modell anbietet, mit der Sie Ihre Daten nach Outlook weiterschieben oder zumindest als Textdatei auf den PC übertragen können.

In manchen Fällen helfen auch die Software-Pakete von CompanionLink, die man als zeitlich begrenzte Demo bekommt: Das Unternehmen hat sich auf die lokale Datensynchronisation spezialisiert und gleicht Kontakte, Adressbücher und Ähnliches von Smartphones mit Google-Account oder Outlook ab. (acb)



… und von dort aufs Android-Smartphone.

Literatur

[1] Holger Bleich, Christian Wölbert, Team-Arbeit ohne Cloud, Mail, Kalender, Kontakte und Gruppenorganisation bei deutschen Webhostern, c't 11/13, S. 116

[2] Jörg Wirtgen, Kontaktscheu, Kontakte, Termine und Aufgaben unter Kontrolle, c't 16/13, S. 124

www.ct.de/1402080 ct

Jörg Wirtgen

Steckzeugs

Zubehör für Android-Geräte: USB- und Bluetooth-Peripherie, Hüllen und Halterungen

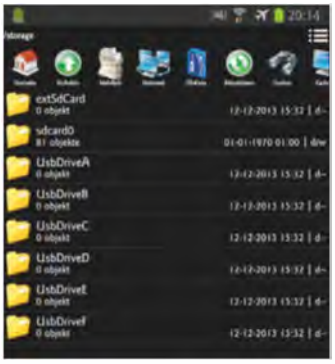
Smartphone und Tablet können mehr als nur telefonieren und Apps ausführen: Sie beschicken ordentliche Lautsprecher, sichern Fotos von der Kamera auf Festplatte oder USB-Stick, und dienen auf dem Rad als Navi.

Tastaturen, Speichersticks und externe Festplatten lassen sich mit vielen Smartphones und Tablets nutzen, auch wenn eine USB-Buchse nur an einigen Tablets zu finden ist. Die meisten aktuellen Mittelklasse- und High-End-Prozessoren besitzen nämlich durchaus eine Host-fähige USB-Schnittstelle. So taugt der Micro-USB-Port zu mehr, als nur das Gerät zu laden oder an den PC anzuschließen.

Ob das eigene Gerät host-fähig ist und alle Treiber mitbringt, lässt sich ohne Ausprobieren kaum feststellen. Der c't-Link am Ende fasst einige Kompatibilitätslisten zusammen und auch ein paar Apps, die den Host-Modus nachrüsten, allerdings nur auf gerooteten Geräten (siehe S. 92). Ohne Root können einige Geräte mit der App „Nexus Media Importer" oder dessen kostenlosem Abkömmling „Nexus Photo Viewer" immerhin von USB-Medien lesen.

USB-Speicher

Zum Anschließen von USB-Geräten benötigt man Adapter mit Micro-USB-Stecker und USB-A-Buchse. Die gibt es unter dem Stichwort OTG-Kabel für wenige Euro mit unterschiedlichen Kabellängen und Steckerformen. Eine zweite Bauform stellt zur Stromversorgung des USB-Geräts einen zusätzlichen USB-A-Stecker oder eine USB-Micro-Buchse bereit. Diese Variante braucht man zum Beispiel für USB-Festplatten ohne eigenes Netzteil, denn die meisten Android-Geräte liefern zum Betrieb der Platten zu wenig Strom. Für die wenigen Tablets von Asus und Samsung mit proprietären Steckern statt Micro-USB gibt es ebenfalls passende Adapter, allerdings ohne Stromversorgung. Gemeinsam ist allen Adaptern, dass sie das Smartphone oder Tablet nicht laden, solange ein USB-Gerät angeschlossen ist.



Zeigt ein Dateimanager im Verzeichnis /mnt oder /storage Einträge mit USB an, unterstützt das Gerät wohl USB-Sticks, Festplatten und Kartenleser.

Inzwischen gibt es USB-Sticks und Kartenleser mit Micro-USB-Stecker. TV-Tuner mit Micro-USB hatten wir in [1] getestet.

Nur wenige vorinstallierte Dateimanager erlauben den Zugriff auf die USB-Geräte, besser installiert man einen zusätzlichen wie „Astro File Manager" oder von Rhythm „Datei Manager". USB-Speichermedien mountet Android nicht an einer standardisierten Stelle. Meist reicht ein Blick ins Verzeichnis /mnt oder /storage; in schwierigen Fällen hilft der „USB OTG File Manager" beim Finden des Speichermediums. Android erkennt FAT16, FAT32, exFAT und die üblichen Linux-Formate. Auf Geräten mit Root lassen sich einige Formate per App nachinstallieren, Lesen von NTFS geht auch ohne Root mit obigen „Nexus"-Tools oder mit „USB Stick Plugin-TC".

Tastaturen und Fitness

USB-Mäuse zaubern tatsächlich einen Mauszeiger aufs Display, was aber nur in Ausnahmefällen einen Vorteil bringt, beispielsweise bei einem HDMI-Stick mit Android. USB-Tastaturen funktionieren ebenfalls sofort, auf vielen Geräten sogar direkt mit deutschem Layout. Wenn nicht, muss man unter Einstellungen / Sprache & Eingabe deutsch wählen oder die App „External Keyboard Helper" installieren, die auch weitere nützliche Funktionen mitliefert [2]. Für Bluetooth-Tastaturen und -Mäuse gilt das alles auch.

Schlechter sieht es bei Fitness-Zubehör aus: Mit Bluetooth 4.0 (auch Smart oder LE genannt) ausgestattete Peripherie verbindet sich nur mit wenigen Android-Geräten und benötigt dann spezielle Apps [3]. Ob Android 4.3 die versprochene Besserung bringt, lässt sich noch nicht abschätzen. Besser funktionieren die Brustgurte mit älterem Bluetooth, auch wenn sie ihren Akku und den des Smartphones schneller leeren. Peripherie mit ANT+ verbindet sich nur mit wenigen Sony-Smartphones.

Problemlos lassen sich hingegen Bluetooth-Lautsprecher und -Kopfhörer anfunken. Sobald die Lautsprecher mit dem Android-Gerät gepairt sind, laufen Musik, Tonspuren von Videos und Töne von Apps darüber; viele arbeiten auch als Freisprecheinrichtung beim Telefonieren. Einige können sich per NFC schneller pairen, was mit vielen, aber nicht allen NFC-fähigen Android-Geräten klappt. Mit Apples AirPlay ausgestattete Lautsprecher lassen sich mit Apps wie „Honey Player" und „doubleTwist" bespielen.

Halte mich

Lautsprecher mit mechanischer Halterung zum Laden der Geräte per USB gibt es kaum, weil die Micro-USB-Buchse bei jedem Gerät woanders liegt [4]. Auch die reinen Ladestationen von Drittanbietern bieten wenig Halt. Auf einzelne Modelle abgestimmte Docks sind ebenfalls rar, wobei die der Gerätehersteller teils Zusatzfunktionen wie HDMI- oder Audioausgang bieten.

Auch bringen die Hersteller nur für wenige Modelle passgenaue Autohalterungen heraus, Fahrrad- und Motorradfahrer werden komplett ignoriert. Die Zubehörhersteller springen zahlreich ein, auch mit wasserdichten Lösungen oder Haltesystemen mit universellen oder ans Auto angepassten Armen. Diese nehmen dann individuelle Schalen für die Smartphones und Tablets auf [5].

Solche OTG-Multiadapter gibt es ab 15 Euro, diesen von Callstel vertreibt Pearl. Es funktioniert entweder MHL/HDMI oder USB oder ein Kartenslot.

In einfachen Fahrradhalterungen sollte man das Handy mit einem starken Gummi zusätzlich sichern.

Beim Navigieren sinkt der Akkustand vieler Android-Geräte auch beim Laden, weil sie mehr Strom brauchen als übliche Fahrraddynamos, KFZ-Halterungen mit Qi oder KFZ-Adapter liefern. Lediglich letztere gibt es in stärkeren Varianten mit einem Ampere und mehr. (jow)

Literatur

[1] Sven Hansen, Android-TV, c't 24/12, S. 60

[2] Achim Barczok, Angestöpselt, Android-Tablets per USB mit Zubehör verbinden, c't 5/13, S. 178

[3] Nico Jurran, Hohler Zahn, Bluetooth 4.0 in der Praxis, c't 18/12, S. 68

[4] Alexander Spier, Droiden-Basis, Docking-Lautsprecher für Android, c't 15/12, S. 64

[5] Lutz Labs, Sehr speziell, Zubehör für Phablets, c't 24/13, S. 136

www.ct.de/1402083 ct

Alexander Spier

Einstellungssache

Android-Optionen auf den Grund gehen

Sind Smartphone und Tablet endlich eingerichtet, möchte man nur noch selten in die erschlagende Schalter-Vielfalt von Android hinabtauchen. Dabei lohnt der Blick in den Einstellungen: Abenteuerlustige Anwender können die schlimmsten Stromfresser identifizieren, Apps das Mitteilungsbedürfnis abgewöhnen oder den Datenhunger gezielt einschränken.

Als Grundlage des Artikels dient Android 4. Die Neuerungen in der vor Kurzem veröffentlichten Version 4.4 sind bereits berücksichtigt. Das mittlerweile über zwei Jahre alte Android 2.3 bleibt aus Platzgründen außen vor, einige der genannten Einstellungen sind aber auch dort zu finden.

Hersteller wie HTC, LG oder Samsung ziehen eine eigene Oberfläche über Android und verwenden teilweise andere Bezeichnungen und Kategorien. So wird aus „Apps“ etwa „Anwendungen“ oder der „Anwendungsmanager“. Im Kern sind die beschriebenen Funktionen und ihre Aufteilung dennoch identisch.

Google hat viele der angesprochenen Optionen in Untermenüs ausgelagert. Die erscheinen im normalen Android-Layout als drei übereinander liegende Punkte, die sich rechts oben oder rechts unten befinden. Bei Geräten mit Menü-Taste tauchen die drei Punkte nicht auf – ob sich ein Menü öffnet, muss man deshalb in jedem Eintrag ausprobieren.

WLAN

Im „WLAN“-Menü sind die interessanten Optionen gut versteckt: Zunächst gilt es, das Untermenü aufzurufen, dann „Erweitert“. Seit Android 4.3 scannt das System selbst bei abgeschaltetem WLAN nach Netzwerken, um den Gerätestandort zu ermitteln. Dieses Verhalten lässt sich über „Erkennungsfunktion immer verfügbar“ abschalten. Dann greift die Ortung allerdings auf das stromhungrige GPS oder die ungenauere Erkennung per Mobilfunk zurück. Die Positionsbestimmung an sich ist davon nicht betroffen, diese muss über „Standort“ deaktiviert werden.

Die „WLAN-Optimierung“ reduziert die Sendeleistung auf ein notwendiges Minimum. Man kann sie abschalten, um Verbindungsabbrüchen auf die Spur zu kommen, ansonsten sollte sie aktiv bleiben. Diese Option taucht nicht bei allen Geräten auf, unabhängig von der Android-Version.

„WLAN im Ruhemodus aktiviert lassen“ kostet Akkulaufzeit, eine Änderung der Voreinstellung „Immer“ ist aber nur selten sinnvoll. Mails und Benachrichtigungen erhält man auf dem Tablet andernfalls erst, wenn der Bildschirm wieder eingeschaltet wird oder eine App den Ruhemodus beendet. Das Smartphone nutzt bei abgeschaltetem WLAN die Mobilfunkverbindung zur Synchronisation, was in der Regel mehr Energie benötigt und Datenvolumen frisst. Ist kein nutzbares WLAN in der Nähe, spart das Abschalten der WLAN-Funktion über den Schalter in der Einstellungsübersicht Energie.

Setzt man das Häkchen bei „Schlechte Internetverbindung vermeiden“ und kann das Gerät über WLAN vorübergehend keine Verbindung zum Internet herstellen, nutzt es automatisch die Mobilfunkverbindung. Das passiert ohne weitere Rückmeldung – ob man gerade teuer mobil surft, zeigt dann nur die Statusleiste.

Datenverbrauch

Der unscheinbare Menüpunkt „Datenverbrauch“ versammelt Einstellungen und Analyse-Tools, um den Datenverkehr in die gewünschten Bahnen zu lenken. Das zentrale Diagramm zeigt das Datenaufkommen im laufenden Monat an. Zwei fummelige Schieberegel legen auf der Y-Achse fest, wann Android warnen und wann der Datentransfer per Mobilfunk ganz eingestellt wird.

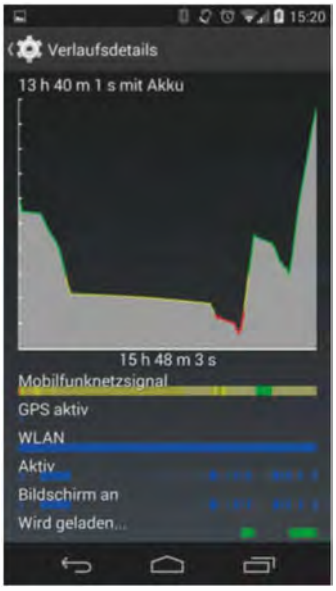
Unter dem Graphen stehen Apps nach Datenverbrauch sortiert. Der Druck auf einen Eintrag zeigt den Verbrauch im Hintergrund und Vordergrund. Hintergrundtransfers wurden nicht explizit vom Benutzer angestoßen, sondern erfolgen eigenständig durch die App. Darunter fallen zum Beispiel automatische Updates im Play-Store oder das Streaming mit Google Music.

Diese Datenverbindungen lassen sich gezielt für Mobilfunk unterbinden: für jede App einzeln in der Detailansicht oder für alle im Untermenü von Datenverbrauch. Einige Programme, die selbstständig Daten nachladen, funktionieren dann nur noch im WLAN. „Mobile Hotspots“ kann zudem bestimmte WLANs wie das Mobilfunknetz einschränken. Das ist bei öffentlichen Hotspots und Hotel-WLANs hilfreich, die nach Datenvolumen abrechnen.

Entfernt man den Haken hinter „Daten automatisch synchronisieren“, deaktiviert dies den Datenabgleich für alle Apps. Programme überprüfen dann nicht mehr selbstständig, ob neue Informationen vorliegen, und schicken Daten nicht mehr automatisch. Die Einstellung gilt für Mobilfunk- und WLAN-Verbindungen. Das „Daten-Roaming“ sollte deaktiviert bleiben, um den teuren Abruf von Daten über fremde Provider (etwa im Ausland) zu verhindern.

Im WLAN-Menü verbergen sich viele Einstellungen im Untermenü hinter „Erweitert“.

Den Datenverbrauch bekommt man über das gleichnamige Menü in den Griff.



Wer hat denn meine Laufzeit gefressen? Die Akkuübersicht gibt Auskunft.

Gerät

Mit Android 4.4 hat Google die Rubrik „Startseite“ eingeführt. Diese erscheint nach der Installation eines alternativen Launchers und ermöglicht den einfachen Wechsel zwischen den verschiedenen Launchern.

„Apps“ sortiert alle installierten Anwendungen nach Name oder Größe. In der Detailansicht lässt sich Programmen die Erlaubnis entziehen, Benachrichtigungen in der Statuszeile anzuzeigen. Zudem führt Android alle zugestandenen Rechte im Detail auf. Beim Antippen bekommt man deren Auswirkungen genauer erklärt. Ist für eine Aktion eine Standardapp festgelegt, kann diese Verknüpfung wieder aufgehoben werden. Im Untermenü lassen sich auch auf einen Schlag alle „App-Einstell. zurücksetzen“. Bei Programmabstürzen kann es helfen, App-Daten und Cache zu löschen. Dann müssen einige Daten allerdings erneut heruntergeladen werden.

Der Karteireiter „Aktiv“ listet die aktuell laufenden Apps und die Speicherbelegung auf. Tippt man hier auf einen Eintrag, erscheint ein Überblick der vom Programm gestarteten Dienste.

Akku

Muss das Smartphone überraschend häufig an die Steckdose, hilft die „Akku“-Ansicht. Sie führt alle Stromverbraucher absteigend auf. Tippt man einen Eintrag an, erfährt man, wie lange die App aktiv war und wie viele Daten sie bereits gesendet hat. Ein Druck auf das Verlaufsdiagramm zeigt, wann WLAN, GPS und das System aktiv waren. Die Daten werden erst zurückgesetzt, wenn der Akku vollständig aufgeladen wurde.

Einige Hersteller bieten weitergehende Optionen zum Energiemanagement. Dazu gehören Angaben, ab welchem Akkustand das Display gedimmt, das WLAN abgeschaltet oder die CPU gedrosselt wird.

Standort und Sicherheit

Bis Android 4.3 ließen sich GPS und die Ortung über drahtlose Netze unter „Standort“ getrennt per Haken aktivieren. In der neusten Version hat Google drei Modi eingebaut, die dasselbe bewirken. Sind beide Häkchen gesetzt, entspricht das dem neuen Modus „Hohe Genauigkeit“. Im „Energiesparmodus“ ist GPS deaktiviert, „Nur Gerät“ schaltet die WLAN-Ortung ab.

Zwar verbraucht GPS im Dauerbetrieb viel Energie, für eine genaue Navigation bleibt es aber unerlässlich. Über längere Zeit nutzen nur wenige Apps GPS. Andere Standortabfragen laufen auch im genauen Modus über die WLAN-Ortung. Strom spart man besser, in dem man die Neugier in der jeweiligen App direkt bändigt. Welche Apps die Position des Geräts zuletzt erfragt haben, zeigt Android seit Version 4.4.

Möchte man Programme aus fremden Quellen wie dem Amazon App Store installieren, muss im Bereich „Sicherheit“ der Haken bei „Unbekannte Herkunft“ gesetzt sein. Die Option „Apps verifizieren“ sollte aktiviert bleiben, da sich dadurch einige bekannte Bedrohungen eliminieren lassen. Der Google-Dienst erkennt aber längst nicht alle Gefahren. Im Zweifel hilft die eigene Skepsis: Eine Taschenrechner-App muss zum Beispiel keine SMS senden können.

„Geräteadministratoren“ führt Anwendungen auf, die Zugriff auf Sicherheitsfunktionen haben möchten. Hier stehen üblicherweise Dienste, die bei Verlust oder Diebstahl das Auffinden des Smartphones erleichtern und vor unbefugtem Zugriff schützen sollen. Google bietet mit dem Android Gerät-Manager selbst so einen Dienst an. Dazu muss man hier das notwendige Häkchen setzen.

Konten und Entwickleroptionen

Über die Detailansicht der Benutzerkonten kann die Synchronisation für jeden Account manuell durchgeführt werden. In dieser Ansicht lässt sich auch ein Konto vom Gerät entfernen. Einige Konto-Typen ermöglichen es zu wählen, welche Daten mit dem Server ausgetauscht werden. Manche Einträge, beispielsweise Google-Konten, zeigen diese Auswahl erst nach dem Antippen des Accountnamens.

Anwender benötigen die „Entwickleroptionen“ in der Regel nicht. Einige PC-Programme setzen jedoch das dort platzierte USB-Debugging zum Synchronisieren mit dem Gerät ein. Bei den jüngsten Android-Versionen müssen die Optionen erst entsperrt werden: Tippt man im Menüpunkt „Über das Telefon“ siebenmal auf die Build-Nummer, kürt das System den Anwender zum Entwickler.

Android 4.4 führt zwei weitere interessante Punkte ein: Über die „Prozessstatistiken“ lässt sich ermitteln, welche App sich im Hintergrund den meisten Speicher gönnt. Unter „Laufzeit festlegen“ kann bereits die neue experimentelle Laufzeitumgebung ART gewählt werden, die die Ausführung von Apps beschleunigen soll. Allerdings sind noch längst nicht alle Programme dafür ausgelegt und Abstürze wahrscheinlich.

Unter „Status“ bei „Über das Telefon“ findet man nützliche Informationen wie die externe IP-Adresse, die Telefonnummer und die IMEI des Geräts.

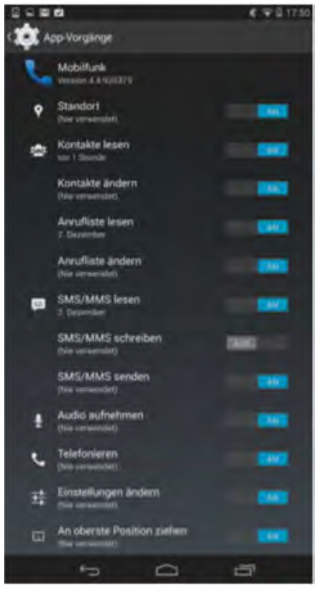
Berechtigungen entziehen

Mit Version 4.3 hat Android eine versteckte Rechteverwaltung bekommen, die aber nur über einige Umwege erreichbar ist. Der einfachste Weg führt über eine App, die direkt ein Icon anlegt (siehe c’t-Link). Über das App-Vorgänge genannte Menü (englisch „App Ops“) lässt sich herausfinden, wann eine App bestimmte Berechtigungen zuletzt genutzt hat. Einzelne Rechte entzieht man Anwendungen bequem über die Detailansicht. Allerdings war das Tool laut Google nur für interne Zwecke gedacht. Seit Android 4.4.2 ist das Menü deshalb nicht mehr zugänglich. Die Rechteverwaltung arbeitet zwar im Hintergrund weiter, der Benutzer darf Apps aber nur noch Benachrichtigungen verbieten. Google gibt, Google nimmt. (asp)

www.ct.de/1402084

Android 4.4 zeigt an, welche Apps den Standort zuletzt abgefragt hat.

Die Prozessstatistiken entlarven besonders speicherhungrige Apps.



Android 4.3 bietet als einzige Version die nützliche Rechteverwaltung.

Lutz Labs

Lauf, Handy, lauf

Tipps für eine längere Akkulaufzeit unter Android

Wenn moderne Smartphones eine Achillesferse haben, dann ist es der Akku. Mit den richtigen Einstellungen hält er länger durch, zusätzliche Hardware füllt ihn auch unterwegs.

Die meisten Smartphones sind im Auslieferungszustand auf maximalen Komfort eingestellt. Dazu gehört etwa, dass NFC und GPS eingeschaltet sind. In neueren Android-Versionen sucht Google sogar bei abgeschaltetem WLAN nach WLANs, wenn die Hardware dies unterstützt. Die Gestensteuerung und viele Sensoren warten auf Bewegungen. Beim Galaxy S4 etwa kommt noch mehr hinzu: Hier achtet die Frontkamera darauf, ob man auch wirklich auf das Gerät schaut – sonst schaltet sie das Display ab. Einige Android-Smartphones horchen auch permanent auf Sprachbefehle des Nutzers. All das kostet Energie – einzeln zwar nur wenig, aber in der Summe verlängert das Umstellen der Werkseinstellungen die Laufzeit doch deutlich. Immerhin: Bluetooth ist werksseitig meistens aus, und die Displaybeleuchtung passt sich automatisch der Umgebungshelligkeit an.

Handarbeit

Das regelmäßige manuelle An- und Abschalten nicht immer benötigter Verbraucher wie WLAN oder GPS hält kaum jemand konsequent durch, selbst wenn es dazu Widgets auf dem Startbildschirm gibt. Komfort geht anders.

Neuere Android-Versionen bieten immerhin ein paar Wahlmöglichkeiten zum Energiesparen. Wer etwa auf die sofortige Zustellung neuer Nachrichten verzichten kann, wenn das Smartphone eh gerade unbenutzt daliegt, stellt unter Einstellungen/Energieoptionen ein, mit dem Display auch die Funknetze abzuschalten.

Nutzt man das Smartphone unterwegs nur selten zum Surfen, sind eigentlich UMTS und LTE unnütz: Zum Telefonieren reicht das GSM-Netz. Zudem kostet die Suche nach schnellen Netzen in schlecht versorgten Gebieten viel Energie. Da ein Widget zur Umschaltung fehlt, bleibt nur der mühsame Weg in die Tiefen der Einstellungsmenüs herunter.

Einer der größten Energiefresser ist das Display. Am besten regelt man die Helligkeit so weit wie möglich runter und vertraut nicht auf die Automatik. Die meisten Displays sind zum Lesen in absoluter Dunkelheit immer noch blendend hell. Hier helfen Apps wie Screen Filter, die vor allem bei AMOLED-Displays noch ein paar Prozent Laufzeit herauskitzeln.

In Ankers Akkupack Astro E5 steckt ein Akku mit 15 000 mAh. Zwei USB-Ports laden zwei Geräte gleichzeitig auf, als Bonus gibt es eine LED-Taschenlampe.

Mit App-Hilfe

Intelligenter gehen Apps wie EasyProfiles, Condi, JuiceDefender, Locale oder Tasker vor: Sie schalten einzelne Funktionen anhand von Profilen ein oder aus. Unterwegs etwa braucht man vielleicht GPS, aber selten WLAN. Bei Erreichen der heimischen GSM-Funkzelle schalten die Apps GPS ab, dimmen das Display und schalten das WLAN ein. Weitere Automatisierungen sind möglich, etwa das Einschalten des Flugmodus zu bestimmten Zeiten. Weitere Beispiele finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Reservekanister

Irgendwann ist der Akku trotz aller Stromsparbemühungen leer. Daheim kommt das Smartphone einfach an die Steckdose, unterwegs helfen Akkus weiter. Am wenigsten Platz nimmt ein Ersatzakku weg, und er ist auch am leichtesten. Allerdings sind nicht alle Smartphone-Akkus wechselbar. Auch ist das Laden der Wechselakkus im Smartphone unkomfortabel. Ladeschalen mit zusätzlichem Akkuladefach gibt es nur für wenige erfolgreiche Modelle wie Samsungs Galaxy S4, etwa von Pure[2]. Die Synchronisierung mit dem PC per USB-Kabel funktioniert in der Ladeschale auch, das Laden beider Akkus dauert über den USB-Port aber sehr lange.

Für einige Modelle gibt es stärkere Akkus. Von Anker etwa stammt ein auf 5200 mAh Kapazität verdoppelter Akku für das S4; ein passender Akkudeckel ist dabei. Damit wird das S4 jedoch auch doppelt so dick: über 16 mm statt nur knapp 8. Eine weitere Alternative sind Schutzhüllen mit integriertem Akku. Die Akkus vieler Hüllen fassen zwar weniger als die in den Smartphones, dennoch verlängern sie die Laufzeit häufig um mehr als die Hälfte.

Universeller sind externe Akkupacks, die das Smartphone über ein USB-Kabel aufladen. Es gibt sie in Größen zwischen 2000 und 20 000 mAh mit bis zu vier USB-Buchsen. Die kleinen laden ein Smartphone nicht einmal komplett auf, die großen wiegen so viel wie eine Tüte Mehl. Ein guter Kompromiss zwischen Energiereserven und Gewicht sind Geräte um 5000 mAh. Sie laden ein Smartphone knapp zwei Mal; solche Power-Packs kosten zwischen 15 und 20 Euro. Die Modelle mit Micro-USB-Eingang benötigen kein spezielles Netzteil zum Laden – wieder etwas Gepäck gespart.

Im Energiesparmodus drosselt Samsung beim Galaxy S4 auf Wunsch auch die Taktrate der CPU.

Büro und Wochenendhaus

Noch einfacher ist es natürlich, wenn eine Steckdose in Reichweite ist. Sofern sich das Smartphone drahtlos laden lässt, passt dazu eine Qi-Ladematte. Die ist einerseits komfortabel, weil man das Ladekabel nicht einstecken muss. Andererseits dauert das Laden länger, weil die drahtlose Energieübertragung weniger effizient ist als ein Kabel. Ladematten gibt es ab etwa 25 Euro.

Netzteile sind günstiger, aber nicht alle laden mit der beworbenen Ausgangsleistung. Kauft man originales Zubehör des Herstellers, wird das Smartphone zumindest nicht langsamer voll als mit dem mitgelieferten Netzteil. Schneller geht es eventuell mit Netzgeräten anderer Hersteller, in unseren Tests fiel das Samsung-Reiseladegerät ETA-U90EWE positiv auf. Da auch das USB-Kabel die Ladezeit beeinflusst, sollte man hier ebenso wenig zum allerbilligsten Angebot greifen. (ll)

www.ct.de/1402086 ct

Hannes A. Czerulla

App-Versicherung

Android-Backups mit und ohne Root-Rechte

Android-Nutzer müssen sich selbst um die Sicherung ihrer Daten kümmern. Einige Programme speichern auch Apps komplett, automatisch und in der Cloud.

Mit neidischem Blick schauen Android-Nutzer auf die Backup-Funktion von iOS: Ein Klick und ein vollständiges Systemabbild landet in der iCloud oder auf dem Desktop-Computer. Ganz so einfach geht es bei Android nicht. Je nachdem, ob man sich auf seinem Tablet oder Smartphone mit einem Google-Account angemeldet hat und ob es gerootet ist oder nicht (siehe S. 92), gibt es verschiedene Lösungen.

Hat man sich mit einem Google-Account angemeldet, kann man die seit Android 4.0 integrierte Backup-Funktion des Systems nutzen. Entweder aktiviert man sie bei Einrichtung des Geräts oder unter Einstellungen/Konten & Synchronisation/Google und tippt dann auf den Google-Account. Sie sichert unter anderem die Kontakte, GMail-Mails, eine Liste der installierten Apps und einen Teil der System-Einstellungen in der Cloud. Meldet man sich auf einem anderen Android-Gerät mit demselben Account an, werden diese Daten automatisch wiederhergestellt. Zu den gesicherten Daten gehören auch die Notizen von Keep, die Termine des Google-Kalenders und die Lesezeichen von Chrome.

Möchte man auch die Daten anderer Apps sichern oder betreibt sein Gerät ohne Google-Konto, wird es schwieriger. Selbst wenn das Gerät mit einem Account verknüpft ist, merkt sich die Google-Cloud lediglich eine Liste der installierten Apps, nicht aber deren Einstellungen, Kontodaten oder Spielstände.

Ohne Root

Die App Helium der Entwickler ClockworkMod geht einen Schritt weiter: Sie fertigt exakte Kopien der Apps an und speichert auch Einstellungen, Spielstände, SMS und Lesezeichen. Prinzipiell braucht die App dafür nicht mal einen Computer; man muss das Mobilgerät aber einmalig an einen PC oder Mac anschließen und mit dem Desktop-Client freischalten. Dieser Schritt ist nötig, weil Androids Sicherheitsmaßnahmen normalerweise verhindern, dass Apps auf andere Apps zugreifen. Helium umgeht dieses Problem, indem es dem System vorgaukelt, dass ein Computer mit dem Entwickler-Tool ADB angeschlossen ist. Der Helium Desktop-Client gibt die Zugriffsrechte der ADB an die App Helium weiter. Unter Windows müssen dazu auf dem PC die ADB-USB-Treiber installiert sein. Wo man die für sein jeweiliges Gerät findet, verrät der Helium Desktop-Client. Auf dem Mac ist dieser Schritt nicht nötig.

Hat man Helium freigeschaltet und gestartet, muss man nur noch entscheiden, welche Programme ins Backup wandern und wo die Sicherung gespeichert wird. Zur Auswahl stehen der interne Flash-Speicher oder eine eingelegte Speicherkarte. Die Daten lassen sich aber auch auf den PC herunterladen. Via PC-Browser kann man das Mobilgerät über eine lokale IP-Adresse ansteuern, sofern sich beide Geräte im selben WLAN befinden.

Im Vergleich zur kostenlosen Version stellt die Premium-Variante von Helium für 3,71 Euro auch Backups aus der Cloud wieder her. Zwar speichert auch die kostenlose Version bei Google Drive, Dropbox oder Box. Die Wiederherstellung funktioniert aber nur vom PC aus. Auf Wunsch erstellt die Bezahl-Version außerdem Backups nach Zeitplan.

Einzige Ansprüche, die Helium vor der Installation aus Google Play stellt, sind Android 4.0 oder höher und ein Gerät, das nicht von Motorola stammt. Laut App-Entwickler verhindert in Motorola-Handys ein Bug den Start der eingebauten Backup-Funktion.

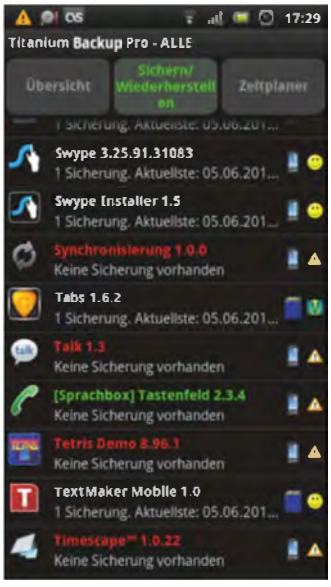
Manuelles Backup

Die von Helium genutzte ADB-Funktion lässt sich auch ohne spezielle App ansteuern. Auf dem PC benötigt man zunächst die offizielle Android-Entwicklungsumgebung (SDK), die bei Google herunterladbar ist. Dann muss man auf dem Smartphone den Debugmodus aktivieren sowie den Rechner per USB-Kabel mit dem Gerät verbinden und die ADB-USB-Treiber installieren. Startet man die ADB im Ordner platform-tools des SDK mit Schreibrechten, erstellt der Befehl adb backup -all -f c:\backup.ab ein Backup mit allen System- und App-Daten. Der Zusatz -apk legt zusätzlich die Installationspakete der Apps ab, wenn man diese nicht neu aus dem Play Store laden möchte, -shared sichert die Daten vom externen Speicher, also der SD-Karte. Eine einzelne App kann man über ihren Modulnamen sichern: Der Befehl adb backup com.android.providers.contacts legt beispielsweise ein Backup des Standard-Adressbuchs, adb backup com.android.email eines des Standard-E-Mail-Clients ab. Der Befehl adb restore c:\backup.ab lädt das Backup zurück aufs Smartphone oder Tablet.

Mit Root

Hat man sein Gerät gerootet, kann man auch Titanium Backup root verwenden. Die App findet man kostenlos in Google Play. Sie sichert ebenfalls alle Apps samt ihrer Daten einzeln oder komplett, manuell oder zeitgesteuert auf dem externen Smartphone-Speicher. Kleiner Vorteil gegenüber Helium ist, dass die Anwendung auch alle System-Apps von Google mit einschließt und viele Einstellungen des Smartphones. So erhält man ein nahezu komplettes System-Backup. (hcz)

Die mit Helium angefertigten Backups kann man komfortabel per Browser auf dem PC oder Mac sichern.



Titanium Backup speichert fast das gesamte System, erfordert aber Root-Zugriff auf das Gerät.

Literatur

[1] Achim Barczok, Daten-Wiederholer, Backup-Strategien und -Werkzeuge für Android, c't 14/12, S. 162

[2] Hannes A. Czerulla, App gespeichert, Android-Backup ohne Root-Zugriff, c't 25/13, S. 114

www.ct.de/1402087 c't

Jörg Wirtgen

Entnerven

Vorinstallierte Android-Apps loswerden

Einige ungefragt vom Hersteller installierte Dreingaben nehmen nur Speicherplatz weg, andere drängeln sich sogar penetrant in den Vordergrund, etwa beim Anschluss des Geräts an einen PC. Die schlechte Nachricht: Komplett wird man diese Bloatware nur bei einem gerooteten Gerät los. Die gute: Auch ohne Root erreicht man schon viel.

Manche vorinstallierte App der Smartphone-Hersteller mag nützlich sein, doch der Großteil vergammelt ungenutzt auf dem Smartphone, verstopft Menüs und belegt Speicher. Andere nerven gar, weil sie sich unpassend in den Vordergrund drängen oder wertvollen Arbeitsspeicher belegen.

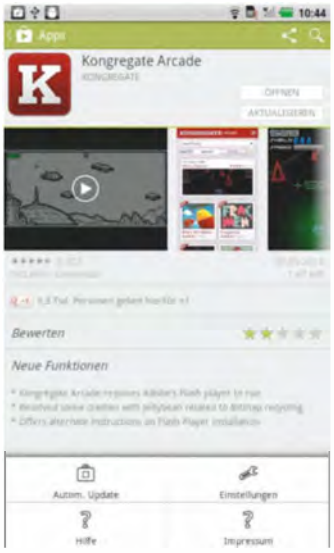
Nervige Bloatware kennt man auch vom Komplett-PC, dort lässt sie sich aber verhältnismäßig einfach entfernen. Dieser Weg ist den Android-Nutzern versperrt, da die Apps im schreibgeschützten Systemspeicher liegen, aus dem sie Android nicht zu deinstallieren vermag. Auf einigen Samsung-Geräten hilft ein Trick: Drücken Sie so lange die Home-Taste, bis ein Menü erscheint, in dem bei älteren Modellen „Task-Manager“ steht, bei neueren unten ein Tortendiagramm. Der dahinter verborgene App-Manager entfernt immerhin ein paar Reklame-Apps.

Löscht man die unerwünschten Start-Icons und Widgets vom Homescreen, sind sie aus dem Blick und erscheinen nur noch im App-Menü. Dort lassen sie sich bei vielen Geräten mindestens von HTC, LG und Samsung auch noch ausblenden.

Speicher freiräumen

Auf den Geräten ab Android 2.2 gibt es immerhin die Möglichkeit, die vorinstallierten Apps von Updates auszuschließen und so aus dem sogenannten „internen Speicher“ zu verbannen, in den Android alle Apps installiert. Gehen Sie dazu unter Einstellungen in den App-Manager und wählen den ganz rechts verborgenen Reiter „Alle“. Nun wählen Sie die unerwünschte App aus und tippen im Detailfenster erst auf „Daten löschen“ und „Cache löschen“, dann auf „Aktualisierungen deinstallieren“. So schrumpfte beispielsweise eine sich durch Updates auf 23 MByte aufgeblähte Installation der App Flipboard auf 1,8 MByte. Zudem nimmt die App nun keinen Speicherplatz mehr für die Installation weiterer Apps weg, sondern liegt im sowieso nicht nutzbaren Systemspeicher.

Rufen Sie dann den Play Store auf, wo Sie zu Meine Apps wechseln und die Nerv-App anwählen. Öffnen Sie mit der Menütaste oder den drei Punkten oben rechts das Menü und wählen Sie „autom. Update“. Nun ist diese App vom automatischen Update ausgeschlossen, wird allerdings weiterhin in der Update-Liste auftauchen. Tippt man dort auf „alle aktualisieren“, muss man für jede abgewählte App einzeln bestätigen, dass man wirklich keine Updates installieren möchte.



Der Menüpunkt „autom. Update“ in Google Play schaltet das Aktualisieren von Bloatware aus.

Ab Android 4 erlaubt Google zusätzlich das Deaktivieren von Apps. Gehen Sie dazu wie oben im Anwendungsmanager in die unerwünschte App und deinstallieren Sie deren Updates. Wenn Sie danach wieder in die App-Details gehen, erscheint der Knopf „Deaktivieren“ – bitte drücken! Die App taucht fortan in keinem Menü mehr auf und startet weder von selbst noch aufgrund von System-Events – fast als wäre sie deinstalliert. Auch in der Liste der installierten Apps in Google Play fehlt sie, Sie müssen sie also nicht manuell von den Updates ausschließen.

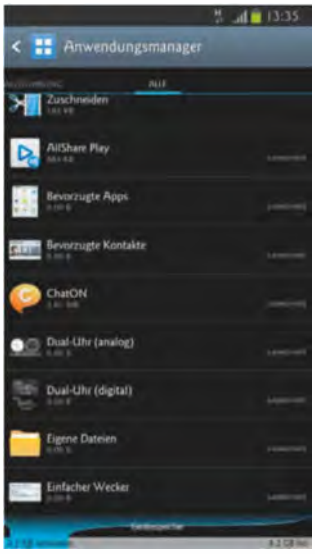
Auf diese Weise lässt sich unnötiger Ballast aus dem internen Speicher entfernen, das Widget-Menü aufräumen und das Starten störender Apps verhindern. Einige Apps kann man nicht deaktivieren – dann helfen nur die folgenden Schritte, wozu das Gerät gerootet sein muss (siehe S. 92).

Mit Root

Vor dem Root können Sie noch den Bloatkill-Trick ausprobieren (siehe c’t-Link). Er verspricht, ohne Root auszukommen, doch wir haben kein Gerät gefunden, wo er geklappt hat. Man muss dazu direkt über das Recovery-Menü ein Script starten, wodurch es Schreibrechte auf den Systemspeicher hat. Zum Recovery-Menü kommen Sie bei den meisten Android-Geräten, indem Sie sie herunterfahren und beim Einschalten gleichzeitig die Home-, Lauter- und Einschalttaste gedrückt halten. Den für die Ausführung des Tricks nötigen Punkt „apply zip from sd card“ haben wir jedoch nur in gerooteten Geräten gefunden. Angeblich funktioniert es auf einem Samsung Galaxy Y, uns stand keines zur Verfügung. Bevor Sie sich näher mit dieser Methode befassen, sollten Sie also nachsehen, ob dieser Menüpunkt bei Ihnen vorhanden ist.

Auf gerooteten Geräten kommt man auch ohne diesen Trick voran. Über den normalen Anwendungsmanager lassen sich die System-Apps immer noch nicht deinstallieren, man benötigt ein zusätzliches Tool. Beispielsweise eignet sich das Backup-Tool Titanium Backup dafür (siehe S. 87). Gehen Sie darin auf Sichern/Wiederherstellen, tippen Sie die gewünschten Apps an und wählen „Deinstallieren!“ aus – schon ist die App komplett gelöscht.

Der dadurch frei werdende Platz im Systemspeicher kommt allerdings nicht automatisch anderen Apps zugute. Tools wie das überladene „Android Tuner“ können Apps vom internen in den Systemspeicher überführen, doch das ist nur für selten aktualisierte Apps sinnvoll, denn wie bei Bloatware landen die Updates der verschobenen Apps im internen Speicher. Nach einem System-Update sind sie zudem verschwunden.



Einige App-Manager zeigen deaktivierte Apps am Ende der Alle-Liste, statt sie alphabetisch einzusortieren.

Risiko

All diese Methoden bergen das Risiko, dass man versehentlich wichtige Apps abschaltet. Vor der echten Deinstallation per Root sollte man sie also zuerst deaktivieren und schauen, ob alles noch läuft. Titanium Backup und andere Uninstall-Tools können zudem Backups der App anlegen, um sie notfalls wieder zu installieren. Dennoch sollte man vorsichtshalber nur eindeutig identifizierbare Apps deinstallieren: Platz fressende Brocken, nutzlose Widgets, nervige Systemdienste.

Wer dieser Arbeit aus dem Weg gehen möchte, kann ein Custom-ROM installieren (siehe S. 92): Die kommen alle ganz ohne nervige Bloatware aus.

(jow)

www.ct.de/1402088 c't

Achim Barczok

Ausgegoogelt

Android ohne Google betreiben

Android bekommt man im Doppelpack mit Google. Das Betriebssystem lässt sich aber auch ohne die datenhungrigen Google-Dienste betreiben. Man muss nur wissen, mit welchen Alternativen.

Google entwickelt Android – und verschenkt sein Betriebssystem an Hersteller und Entwickler. Der Suchmaschinenriese handelt dabei nicht gemeinnützig, sondern mit Kalkül: Auf den Android-Geräten sehen sich Anwender in den Google-Apps Werbung an und kaufen Filme, Musik und Apps im Google Play-Store.

Kein Wunder also, dass Google seine Schäfchen mit jeder Android-Version stärker zu seinen Diensten führt und mehr Daten zu Werbezwecken sammelt. Deshalb ist es nicht einfach, mit einem Android-Gerät ganz ohne Google zu leben. Aber es geht, weil Google in seinem Betriebssystem Alternativen zulässt – anders als Apple.

Wie leicht oder schwer es ohne Google geht, hängt maßgeblich vom Smartphone oder Tablet ab. Besonders eng ist die Verzahnung auf Geräten der Nexus-Serie, den Play-Edition-Smartphones und dem Motorola Moto G. Bei Samsung, LG und Co. geht es schon deswegen leichter, weil die Hersteller ihre Geräte von Haus aus mit Google-Alternativen ausstatten. Allerdings sammeln dann halt die Hersteller fleißig Daten.

Google ist mit Android-Geräten auf drei Ebenen verknüpft: Auf der Systemebene liefert das Unternehmen System-Updates aus und wertet Standortdaten für seine Ortsdienste aus. Auf der App-Ebene sind werkseitig eine Handvoll Google-Programme installiert. Auf der Konten-Ebene ermöglicht Google die Synchronisation mit seinen Cloud-Diensten wie GMail (Mails, Adressbuch und Kontakte) oder Google Drive (Dateien, Dokumente).

Google-Konto entfernen

Am einfachsten ist es, die Synchronisation mit der Google-Cloud zu stoppen. Im Prinzip können Sie Ihr Smartphone komplett ohne Google-Konto betreiben.

Am besten richten Sie Ihr Smartphone dazu von Anfang an ohne Google-Konto ein. Tippen Sie auf „Nein“, wenn Android Sie fragt, ob Sie ein Google-Konto haben, und danach auf „Nicht jetzt“, um auch kein neues einzurichten.

Haben Sie bereits ein Google-Konto auf dem Smartphone aktiviert, können Sie es im Nachhinein entfernen. Suchen Sie dazu in den Einstellungen nach dem Benutzerkonto, tippen Sie darauf und wählen Sie im Menü „Konto entfernen“.

Vergewissern Sie sich vor dem Löschen unbedingt, dass alle wichtigen Daten unabhängig von der Google-Cloud hinterlegt sind, ansonsten sind sie danach nicht mehr auf dem Smartphone verfügbar. Am besten exportieren Sie Ihre Kontakte über das Menü im Adressbuch auf den USB-Speicher und importieren Sie diese nach Entfernen des Kontos wieder. Wenn Sie Ihre Daten bei Google komplett löschen möchten, müssen Sie darüber hinaus Ihr Google-Konto über google.com/dashboard schließen. Alternative Cloud-Dienste gibt es zuhauf, wie der Kasten auf S. 81 zeigt.

Damit Google Ihre Standortdaten nicht anonymisiert auswertet, entfernen Sie in den Einstellungen zu den Standortdiensten das Häkchen bei den drahtlosen Netzwerken.

Sync ausschalten

Wenn Sie Ihr Google-Konto behalten wollen, um beispielsweise Apps im Play-Store zu kaufen, können Sie der Datengier Googles wenigstens etwas Einhalt gebieten. In diesem Fall sollten Sie den Punkt „Meine Daten sichern“ unter „Einstellungen / Sichern & Zurücksetzen“ immer deaktiviert lassen – Android fragt Sie beim Einrichten danach, sobald Sie ein Google-Konto auf dem Gerät angemeldet haben. Ist die Sicherung aktiv, hinterlegt Google nämlich nicht nur Ihre Android-Einstellungen, sondern auch WLAN-Passwörter und andere persönliche Informationen in der Cloud.

Suchen Sie Ihr Google-Konto in den Einstellungen auf und entfernen Sie bei allen Einträgen die Synchronisations-Häkchen. Nun ist der App Store weiter zugänglich und auch die bei Google hinterlegten Kontakte und Termine bleiben auf dem Handy bestehen, sie werden bloß nicht mehr synchronisiert. Deaktivieren Sie außerdem im Konto unter „Standorteinstellungen“ die Nutzung des Standorts in Google-Apps und unter „Anzeigen“ die personenbezogene Werbung.

Apps deaktivieren

Auch ohne Google-Konto bleiben die Standard-Apps von Google auf dem Smartphone. Komplett deinstallieren können Sie diese nicht, aber immerhin deaktivieren (siehe S. 88). Beim Deaktivieren muss man vorsichtig vorgehen. Zum einen gibt es Abhängigkeiten: Einige Anwendungen funktionieren beispielsweise ohne Maps nicht. Zum anderen sollten Sie den Chrome-Browser und die Google-Tastatur erst löschen, nachdem Sie Alternativen installiert haben – sonst ist Android nicht mehr funktionsfähig.

Alternativen installieren

Ohne Google-Konto und -Apps kommt man an keine neuen Apps heran, kann unter Umständen seine Mails nicht mehr lesen und nicht mehr auf den Google-Karten navigieren. Glücklicherweise gibt es Alternativen, zum Beispiel die App-Shops von Amazon, SlideMe oder Yandex. Dort muss man allerdings mit einer deutlich kleineren Auswahl leben. Die Installationspakete dieser Stores lädt man direkt beim Anbieter (siehe c’t-Link). Um sie auf dem Handy entpacken zu können, muss auf dem Smartphone das Installieren von Apps aus unbekannter Herkunft unter „Einstellungen/Sicherheit“ erlaubt sein.

Den Browser Chrome ersetzen Sie am besten mit den Mobil-Browsern Opera, Firefox oder Dolphin. Als alternative Tastaturen empfehlen sich Swype und Swiftkey: Beide kosten zwar ein paar Euro, bringen aber interessante Bedienkonzepte mit. E-Books liest man mit der Kindle-App von Amazon oder dem Bluefire Reader, Musik spielen Poweramp und n7player wunderbar ab. Einen richtig guten Maps-Ersatz gibt es nicht: Die Karten-App OsmAnd kommt dem Funktionsumfang nahe, nicht aber dem Bedienkomfort.

Android austauschen

Selbst ohne Konto und Apps kommuniziert ein Android-Handy immer noch mit Google, um beispielsweise Updates anzufordern. Ob und welche weiteren Daten verschlüsselt im Hintergrund übermittelt werden, ist nicht zu durchschauen.

Es gibt Alternativen zu allen Google Apps, selbst zu Oberfläche und Tastatur.

Wer wirklich ganz ohne Google leben möchte, muss das Betriebssystem auswechseln. Alternative Firmwares gibt es für fast alle bekannteren Smartphone-Modelle. Das populärste und ausgereifteste Projekt heißt CyanogenMod. Wie man sie installiert, haben wir in c’t 18/2013 beschrieben [1]. (acb)

Literatur

[1] Dr. Oliver Diedrich, Runderneuert und aufpoliert, Android-Update mit CyanogenMod, c’t 18/13, S. 148

www.ct.de/1402089 ct

Dr. Oliver Diedrich

Ruhe jetzt

Android-Apps patchen

Android-Apps aus dem Play Store lassen sich durchaus an eigene Vorstellungen anpassen – auch ohne Programmiererei, Rooten und Custom ROMs.

Auslöser dieses Artikels war der Ärger über die Skype-App für Android, die beim Starten und Beenden ein nervtötendes Stöhnen von sich gibt. Im Internet wimmelt es von Klagen darüber, allein: Einen offiziellen Weg, die Android-Version von Skype zur Ruhe zu bringen, gibt es nicht.

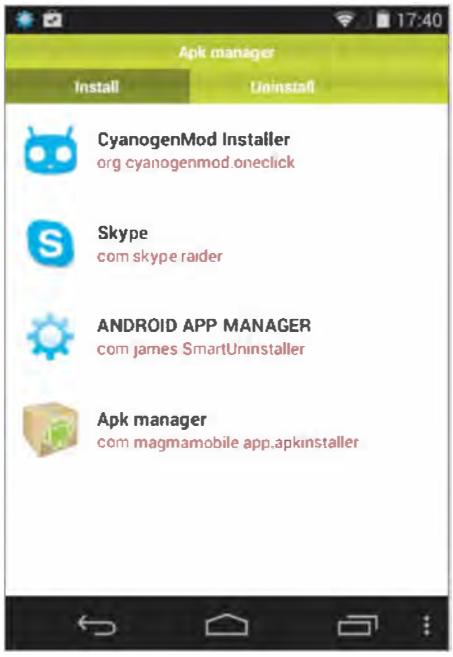
Zum Glück kann man sich selbst helfen. Android-Apps kommen in Form von Zip-Archiven mit der Endung .apk, die neben dem eigentlichen Programm samt Bibliotheken alle Ressourcen enthalten, darunter auch Bitmaps und Sound-Dateien. Sie lassen sich vom Smartphone oder Tablet auf den PC übertragen, mit einem Archivierungsprogramm auspacken, bearbeiten, einpacken und wieder auf dem Android-Gerät installieren.

Um ein solches Apk-Archiv vom Smartphone oder Tablet zu kriegen, muss zunächst der Debug-Modus aktiviert werden. Wenn Sie in den Einstellungen den Menüpunkt „Entwickleroptionen“ nicht sehen, tippen Sie auf der Seite „Über das Telefon“ so lange auf die Build-Nummer, bis die Entwickleroptionen freigeschaltet sind. Anschließend lässt sich dort die Option „USB-Debugging“ aktivieren.

Auf dem PC brauchen Sie die Android Debug Bridge (Adb), die Sie zusammen mit den Android-SDK-Tools von developer.android.com herunterladen können. Im Android SDK Manager reicht es, die „Android SDK Platform Tools“ zur Installation auszuwählen; die anderen Pakete sind lediglich für Entwickler interessant. Sie finden Adb in vielen Download-Verzeichnissen auch einzeln, häufig zusammen mit Fastboot, einem weiteren Android-Entwicklertool. Viele Linux-Distributionen stellen ein Adb-Paket zur direkten Installation bereit. Windows-Anwender müssen häufig noch einen Treiber installieren, wenn sie das Smartphone zum ersten Mal im Debug-Modus anschließen (siehe c't-Link).

Hin und her

Mittels Adb lassen sich beliebige Dateien zwischen Android-Gerät und Rechner übertragen. Die Apk-Dateien von Apps ohne Kopierschutz befinden sich auf dem Smartphone im Verzeichnis /data/app, in das man



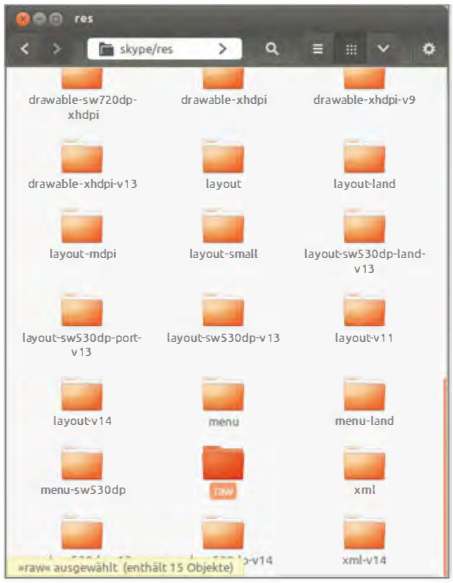
Tools wie der Apk Manager verraten, wie die Apk-Datei einer App heißt.

allerdings nur bei gerooteten Smartphones hineinsehen kann. Dateien lassen sich daraus aber auch ohne Root-Rechte übertragen:

```
adb pull /data/app/com.skype.raider-1.apk
```

kopiert die Skype-App in das aktuelle Verzeichnis auf den PC.

Den Namen der Apk-Datei erfährt man mit einem Tool wie dem Apk Manager; an den dort angezeigten Namen muss noch ein „.apk“, „-1.apk“ oder „-2.apk“ angehängt werden. Ist das Smartphone gerootet oder mit einem Custom ROM versehen, kann man sich



Der res-Ordner der Apk-Datei enthält Ressourcen wie Bitmaps und Sounddateien.

auch einfach mit adb shell auf dem Gerät einloggen, sich mit su Root-Rechte verschaffen und dann mit ls /data/app direkt nachsehen, wie die apk-Dateien heißen. Alternative: ein Dateimanager mit Root-Modus auf dem Android-Gerät.

Auf dem PC wird die Apk-Datei mit einem Zip-Entpacker ausgepackt, und zwar so, dass ihr Inhalt in einem leeren Unterverzeichnis landet. Dort kann man dann in den App-Interna herumstöbern. Die Stöhngeräusche von Skype stecken in den Dateien login.m4a und logout.m4a im Verzeichnis res/raw; man muss sie nur löschen und die restlichen Dateien in ein neues Zip-Archiv packen. Die resultierende Zip-Datei muss eine ähnliche Größe wie die ursprüngliche Apk-Datei haben, sonst ist etwas schiefgegangen – Sie haben doch nicht etwa den Inhalt der Unterverzeichnisse ausgelassen oder die ursprüngliche Apk-Datei mit in das neue Zip-Archiv gepackt?

Nun muss das neue Zip-Archiv nur noch nach .apk umbenannt und wieder auf das Smartphone gebracht werden:

```
adb install -r com.skype.raider-1.apk
```

Die Option -r sorgt dafür, dass die zum Schweigen gebrachte App über die stöhnende Version installiert wird. Sollte die Installation wegen eines Zertifikatsproblems fehlschlagen, kriegt man die gepatchte App noch über einen Umweg eingerichtet – allerdings nur auf gerooteten Geräten:

```
adb push datei.apk /sdcard/
adb shell
su
cp /sdcard/datei.apk /data/app/
```

Natürlich kann man aus der entpackten App nicht nur penetrante Startsounds entfernen. Im Verzeichnis res finden sich in den Unterverzeichnissen, deren Namen mit „drawable“ starten, grafische Elemente in unterschiedlicher Auflösung als Png-Dateien, die man mit einer beliebigen Bildbearbeitung umgestalten kann. Das Verzeichnis /com/skype/android/ads/ enthält eine Konfigurationsdatei, die die Werbeeinblendungen bei Anwendern steuert, die nicht für die Skype-Nutzung zahlen. Was man bei anderen Apps findet, hängt von der jeweiligen App ab.

Bei unseren Versuchen erlebten wir (abgesehen von gelegentlichem Zertifikatsärger) keine Probleme; gepatchte Apps ließen sich auch problemlos über Google Play updaten (der Patch ist danach natürlich futsch). Allerdings müssen nicht alle Apps so gnädig wie die Skype-App reagieren, wenn man Ressourcen löscht: Es kann auch zu Abstürzen oder sonstigem Fehlverhalten kommen. Dann muss man sich mehr Mühe geben – oder schlimmstenfalls die gepatchte App deinstallieren und wieder das Original aus dem Play Store nehmen. (odi)

www.ct.de/1402090 c't

Modernste Server-Hardware

Kühlung durch Wasserkraft

Emissionsarme Generatoren

Hocheffiziente Klimageräte

Das grünste Rechenzentrum Europas

Unser Rechenzentrum datadock ist nicht nur das energiesparendste und umweltfreundlichste Europas, es erfüllt auch höchste Qualitätsanforderungen eines TÜV-zertifizierten und sicheren 5-Sterne-Rechenzentrums.

Finden Sie weitere Informationen unter:
www.plusserver.de/datadock

internet24.de

plusserver

Hannes A. Czerulla

Wurzelbehandlung

Android-Rooting

Root-Zugriff führt bei Android in die große Freiheit: Endlich sind vollständige Backups des Systems möglich und lästige Werbe-Apps lassen sich löschen. Mit etwas Glück führt lediglich ein Mausklick zum befreiten Gerät.

Sie haben ein Android-Gerät gekauft? Willkommen im goldenen Google-Käfig! Hier wird nur installiert, was Google erlaubt, begehbar sind nur die Teile des Systems, die Google öffnet und nur die Daten landen im Backup, die Google für wichtig hält. Aber es gibt eine Feile zum Zersägen der Gitter: Rooting. Der Begriff bedeutet dasselbe wie im Linux-Jargon, nämlich, sich Administrator-Rechte anzueignen. Unter Android heißen diese auch Superuser-Rechte, die der Benutzer an ausgesuchte Apps weitergeben kann. Auf diese Weise lassen sich Androids Sicherheitsfunktionen umgehen und Apps dürfen direkt auf andere Apps zugreifen. Auf einmal kann man vollständige Backups anfertigen, lästige Werbe-Apps (Bloatware) löschen oder andere Android-Versionen aufspielen.

Vorteile

Was man mit den Root-Rechten anfängt, sollte man sich vor dem Rooting überlegen. Die mächtigste App in diesem Zusammenhang heißt „Titanium Backup root“. Gewährt man ihr Root-Rechte, fertigt sie vollständige Sicherungen des Systems inklusive App-Daten an, verschiebt Apps auf die Speicherkarte oder in die Systempartition und löscht Bloatware. Geht es einem nur um letzteres, reicht auch „Root App Delete“ oder „Root Uninstaller“. Mutige Bastler können den Prozessor mit dem „OverclockWidget SetCPU“ über- oder untertakten. Das bringt entweder bessere Performance oder längere Laufzeiten. Da die Hardware Schaden nehmen kann, sollte man äußerst vorsichtig sein. Die App „full!screen“ eignet sich ausschließlich für Geräte, die in einem schwarzen Balken am unteren Bildschirmrand stets die drei Android-Tasten anzeigen. Das Programm verlegt die Tasten in die unteren Display-Ecken und macht sie transparent. So ist nun die gesamte Bildfläche nutzbar. Weitere Apps, die Root-Rechte nutzen, findet der Suchbegriff „root“ in Google Play.

So geht’s

Leider erfordert jedes Android-Smartphone und Tablet seine eigene Rooting-Methode. Hilfe findet man in Foren wie xda-developer.com. Eine allgemeingültige Anleitung existiert nicht. Oft muss man mit der ADB (Android Debug Bridge) herumhantieren oder die Windows-Eingabeaufforderung mit kryptischen Befehlen füttern. Das kostenlose Windows-Programm UnlockRoot rootet eine Vielzahl von Android-Modellen mit einem einzigen Mausklick. Allerdings ist der Software nicht ganz zu trauen: Bereits während des Setups versucht UnlockRoot eine Suchleiste und einen Appstore zu installieren. Der „Skip“-Button ist währenddessen ausgegraut, obwohl er funktioniert. Praktisch ist UnlockRoot auf jeden Fall dadurch, dass die Webseite des Entwicklers zahlreiche ADB-USB-Treiber aufführt. Diese lassen sich auch für andere Root-Methoden verwenden. Von einem halben Dutzend Testgeräte rootete die Software die Hälfte.

Möchte man das gesamte Android-System durch eine alternative OS-Version (Custom-ROM) ersetzen, muss man außerdem den Bootloader entsperren. Wie das beim eigenen Gerät funktioniert, steht ebenfalls in einschlägigen Foren. Die Methoden sind ebenso zahlreich wie beim Rooting. Aber der Aufwand lohnt sich, da einige Custom-ROMs wie CyanogenMod mehr Funktionen bieten als die Android-Variante von Google. Andere ROM-Entwickler haben sich zum Ziel gesetzt, alle überflüssigen Funktionen zu verbannen, um Speicherplatz und Rechenaufwand einzusparen. Auf diesem Weg gelangt man auch meist schneller an die neuste Android-Version, als wenn man auf den Gerätehersteller wartet – beispielsweise bietet CyanogenMod für viele Geräte bereits Android 4.4 an. Am komfortabelsten installiert und organisiert „ROM Manager“ von ClockworkMod neue ROMs. Die kostenlose Version bündelt auch bereits eine große Auswahl an Custom-ROMs, die direkt heruntergeladen werden können. Alternativ nutzt man „ROM Toolbox“.

Ohne Nachfrage beim User kann sich keine App Root-Rechte verschaffen.

Risiken

Wie ein Gefängnisausbruch ist auch Rooting nicht ganz ungefährlich. Je nach Methode sind tiefe Eingriffe in die Systemdateien nötig, wobei systemrelevante Teile verändert werden. Geht hier etwas schief, kann das Gerät zum sogenannten Brick werden, also so funktional wie ein Ziegelstein. Erfahrungsgemäß tritt dies aber sehr selten ein. Eine weitere Gefahr wird erst nach dem Root relevant: Da einige interne Sicherheitsmechanismen von Android nach erfolgreichem Rooting umgangen oder ausgeschaltet sind, kann Schadsoftware diesen Umstand ausnutzen, um das System zu beschädigen. Um dies zu verhindern, installieren alle uns bekannten Rooting-Methoden automatisch die App „Superuser“. Sie funktioniert ähnlich wie die Benutzerkontensteuerung bei Windows, die den Desktop abdunkelt, bevor man ein neues Programm installieren kann. Sobald Root-Rechte von einer App beansprucht werden, meldet sich Superuser mit einem Fenster. Der Benutzer kann das Programm gewähren lassen oder die Anforderung verweigern. Zum Problem kann Rooting werden, wenn man das Gerät innerhalb der Garantie vom Hersteller reparieren lässt. Einige Firmen verweigern den Antrag, sobald sie Rooting feststellen. Angeblich enthalten die Geräte von Samsung und anderen Herstellern Mechanismen, um Rooting festzustellen. Einige Geräte suchen auch nicht nach Software-Updates, solange sie gerootet sind. Meist lässt sich das Rooting rückgängig machen, bevor man das Gerät einschickt. Das klappt bei vielen Modellen ebenfalls mit Unlock Root. (hcz)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Alle Macht dem Superuser, Android-Smartphones rooten, c’t 8/12, S. 170

[2] Hannes A. Czerulla, Christian Wölbert, Entwurzelt, Android-Tablets rooten, c’t 12/12, S. 180

[3] Lutz Labs, Nachbrenner für Android, Root-Rechte erweitern das App-Angebot, c’t 2/11, S. 122

www.ct.de/1402092 ct

c't Digitale Fotografie – die aktuelle Ausgabe 1/2014

Richtig falsch fotografieren

Fotoexperimente mit Bewegungsunschärfe, Doppelbelichtung, Unschärfe und Rauschen

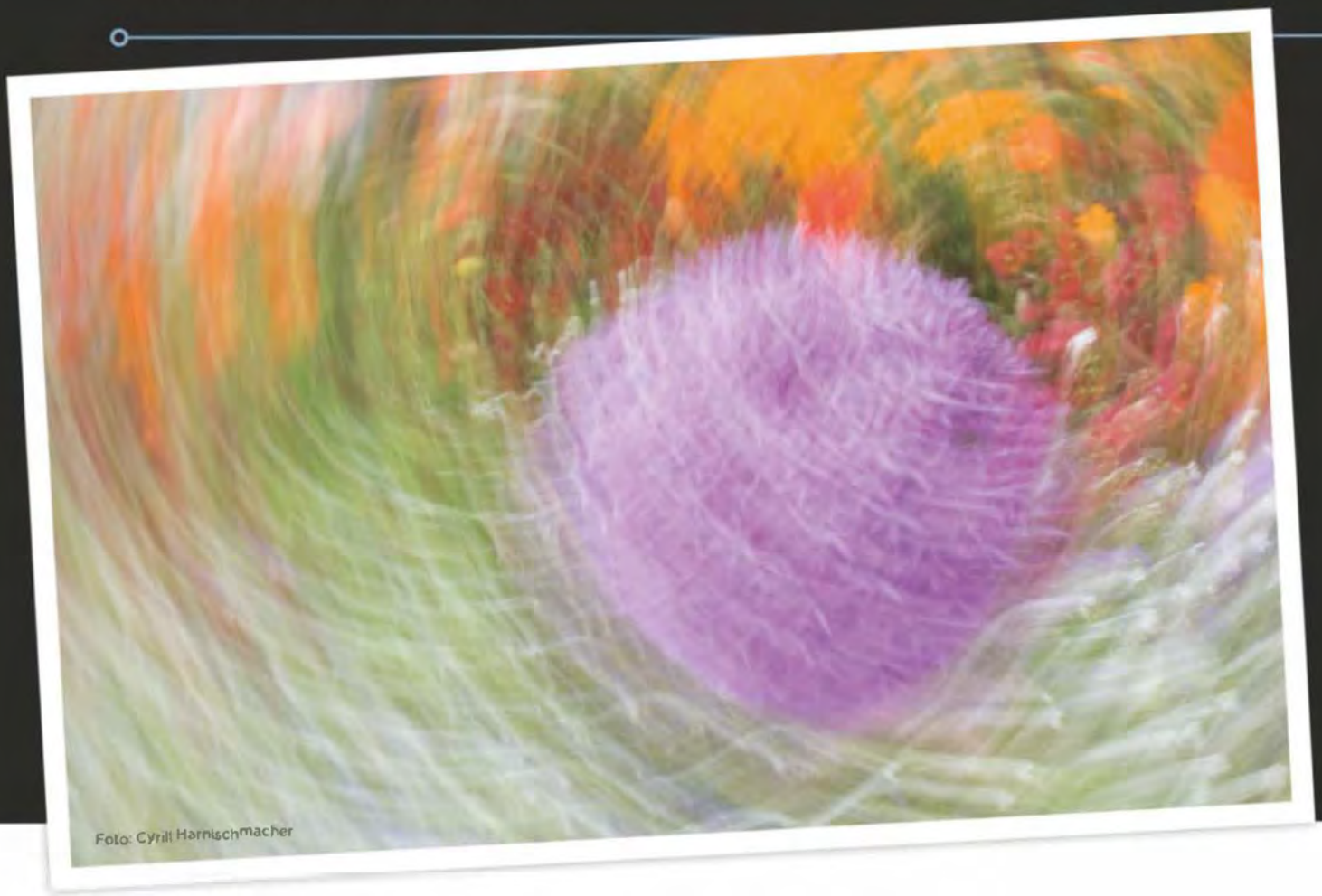


Foto: Cyrill Harnischmacher

Brechen Sie die ungeschriebenen Gesetze der Fotografie und entdecken Sie neue Dimensionen der Gestaltung – die neue Ausgabe **c't Digitale Fotografie** liefert Ihnen den Input für mehr Fotospaß. Erfahren Sie außerdem, mit welchem Equipment sich Ihr privates Fotostudio am besten aufbauen lässt und lernen Tricks für Aufnahmen von der Abenddämmerung bis zum Morgengrauen kennen.

Weitere Highlights der neuen Ausgabe:

- Das eigene Studio
- Fotokalender-Guide
- Nachtbilder
- Luxus-Zoom bis 560 mm
- Canon 70D gegen Nikon D7100
- Licht-Composing mit GIMP

Tiefenschärfe mit Leidenschaft.

Bis 19. 1. versandkostenfrei für nur 9,90 Euro bestellen!

www.ct-digifoto.de

Nico Jurran

Rund um die Uhr

Die neue Smartwatch-Generation im Test

Smartwatches sollen endlich die Herzen der Smartphone-Besitzer erobern – als Infozentralen am Handgelenk, die laufend über eintreffende Nachrichten und anstehende Termine informieren, und als schicke Uhren mit wechselbaren Zifferblättern.

Wie lange gilt bei neuen Geräteklassen die Schonzeit? Sollte man auch der zweiten Generation noch die eine oder andere Kinderkrankheit verzeihen? Oder hätten nicht eigentlich schon die ersten Modelle zur vollsten Zufriedenheit funktionieren müssen? Dass Letzteres bei den Smartwatches nicht der Fall war, zeigen die mäßigen Noten in unserem letzten Test [1]. In der Zwischenzeit sollten die Hersteller dazugelernt haben – auch von Fehlern der Konkurrenz, selbst wenn sie (wie Samsung) bei der ersten Runde selbst noch gar nicht dabei waren. Wir haben uns vier neue Modelle angeschaut: MyKronoz ZeNano, Samsung Galaxy Gear, Simvalley AW-414.Go und Sony SmartWatch 2.

Drei der Testkandidaten sind „typische" Smartwatches, die als zusätzliche Bildschirme fürs Smartphone unter anderem eintreffende E-Mails und andere Mitteilungen anzeigen, über anstehende Meetings informieren, das Makeln eintreffender Telefonanrufe erlauben und sogar bei der Navigation durch die Musiksammlung auf dem Handy assistieren. Letzteres kann folglich immer häufiger in der Tasche bleiben – was man nicht nur im Winter schnell zu schätzen lernt.

Trotz der ähnlichen Ausrichtung gibt es bei der Ausstattung der Uhren durchaus Unterschiede: So haben etwa zwar alle getesteten Modelle ein hintergrundbeleuchtetes Farbdisplay in Touchscreen-Ausführung (wobei trotzdem keiner der Hersteller auf einen oder mehrere echte Druckknöpfe am Gehäuse verzichtet), die MyKronoz aber keine Multitouch-Unterstützung. Auf den kleinen Displays fummelt es sich mit mehreren Fingern aber eh schlecht. Sonys SmartWatch 2 ist die einzige Uhr im Feld ohne Mikrofon und Lautsprecher; sie macht sich lediglich durch Vibrieren bemerkbar. Samsung und Simvalley haben ihren Exemplaren darüber hinaus sogar eine Kamera spendiert.

Kontaktaufnahme

Ans Handy koppelt man die Uhren mittels Bluetooth beziehungsweise dessen stromsparender Variante 4.0 Low Energy (Bluetooth Smart). Manche sind bei der Partnerwahl wählerisch: Sonys SmartWatch 2 arbeitet ausschließlich mit Android-Handys zusammen, auf denen mindestens die Version 4.0 des Mobilbetriebssystems installiert ist. Samsung Galaxy Gear akzeptierte ursprünglich sogar nur hauseigene Smartwatches und Tablets des aktuellen Jahrgangs, nach einem Firmware-Update kamen aber noch weitere Smartphones und Tablets dazu – darunter Galaxy S3 und S4. Gegenüber Fremdherstellern zeigt sich die Uhr aber weiterhin verschlossen. Die MyKronos ZeNano versteht sich mit iPhones, Android-Smartphones und generell mit Handys, die Zubehör über Bluetooth anbinden können.

Den etwaigen Datenaustausch mit Online-Diensten übernehmen in der Regel die

Smartphones, auf denen dazu meist eine spezielle App des Smartwatch-Herstellers installiert wird. Bei Apple-Mobilgeräten ist die für Basisfunktionen nicht zwingend notwendig: iOS ist mittlerweile selbst in der Lage, bestimmte Mitteilungen auch an eine Smartwatch zu funken. Den umständlichen Weg, das gekoppelte Handy eine Internet-Verbindung für die Uhr aufbauen zu lassen (sogenanntes Tethering), nimmt glücklicherweise kein weiterer Hersteller mehr.

Mit der Simvalley AW-414.Go haben wir schließlich eine Smartwatch im Test, die ein Handy komplett ersetzt – weshalb wir sie aus Gründen der Übersicht bei den folgenden Einzelbesprechungen ans Ende gestellt haben. Steckt man eine SIM-Karte in die Uhr, lässt sich darüber folglich telefonieren – über Mikrofon und Lautsprecher am Gerät oder wesentlich komfortabler in Verbindung mit einem per Bluetooth verbundenen Headset. Mit einem Mobildatentarif ruft man auch Mails und andere Mitteilungen problemlos über das Internet ab. Selbst das Websurfen direkt mit der Uhr ist möglich, bei dem kleinen Bildschirm aber nicht unbedingt ein Genuss.

Das gegen zeitweiliges Untertauchen (nach IP65) geschützte Gehäuse der Simvalley AW-414.Go ist mit sechs Minischrauben gesichert, denen man besser mit einem ordentlichen Schraubendreher begegnet – und nicht mit dem mitgelieferten Mini-Dreher.

Strom

Nebenbei zeigen Smartwatches natürlich auch die Uhrzeit an – manche allerdings erst, wenn man einen Knopf drückt oder wie bei Samsungs Galaxy Gear das Handgelenk schüttelt. So sparen die Hersteller Strom, denn die Displays sind die größten Verbraucher bei Smartwatches.

Die Uhren von MyKronoz und Sony lassen sich direkt mit 5-Volt-Netzteilen mit Micro-USB-Netzteilen aufladen, die beiden anderen muss man zunächst in die mitgelieferte Ladestation einlegen. Die elegantere Methode einer drahtlosen Aufladung bietet nach unserem Kenntnisstand bislang kein in Deutschland erhältliches Modell. Nur bei Simvalley kann man den Akku selbst wechseln.

Für eine ständige Kopplung mit der Smartwatch muss beim Smartphone dauerhaft Bluetooth eingeschaltet sein, wodurch sich dessen Laufzeit um 10 bis 15 Prozent verkürzt. In der Regel kommt man damit gut über den Tag. Tatsächlich ist dies aber ein sehr verallgemeinerter Wert. Wer sich als großer Facebook-Fan ständig über die neuesten Posts informieren lässt, baut freilich häufiger Verbindungen zwischen Telefon und Uhr auf, womit die Akkulast spürbar steigt.

Und egal ob gewöhnliches Bluetooth oder die stromsparende 4.0-Version: Da man beispielsweise in der Wohnung oder auf der Arbeit schon mal mit der Smartwatch am Handgelenk herumläuft, ohne gleichzeitig das Handy am Körper zu tragen, erweist sich in der Praxis die geringe Reichweite des Funkstandards als problematisch. Uhren und Smartphone verloren meist schon den Kontakt, wenn wir beide mehr als 10 Meter voneinander entfernten. Spätestens dann kann man sich nicht mehr darauf verlassen, über eintreffende Nachrichten informiert zu werden. Smartwatches machen auf einen Verbindungsabbruch gewöhnlich durch eine Anzeige auf dem Display oder ein Vibrieren aufmerksam. Von derartigen Problemen bleibt man bei der Simvalley AW-414 als echte „Handy-Uhr" mit eigener Internetverbindung freilich verschont.

MyKronoz ZeNano

Unter der Marke der in der Schweiz beheimateten Firma Kronoz sind insgesamt drei Smartwatch-Modelle erhältlich, von denen die Varianten ZeWatch und ZeBracelet für je rund 70 Euro aber nur Mini-Displays haben, auf die kaum mehr als die Uhrzeit passt. Die für rund 130 Euro in Deutschland vom Elektronikversandhaus ELV angebotene ZeNano hat hingegen ein 1,54 Zoll (rund 3,9 cm) großes Display mit 240 × 240 Pixeln Auflösung – und mehr Funktionen.

Wie viele Funktionen sich nutzen lassen, hängt davon ab, mit welchem Handy man sie koppelt: An allen Smartphones mit Bluetooth kann die Uhr Telefonate makeln, zusammen mit einem Ohrhörerkabel als Headset dienen und – über die Profile A2DP und AVRCP – die Musikwiedergabe auf dem Handy steuern (ohne Rückmeldungen wie Titel und Cover-Anzeigen). Im Zusammenspiel mit iPhones (ab iOS 4.0) gibt sie bei Anrufen zusätzlich die Anruferkennung aus, bietet Zugriff auf Anruferliste und Telefonbuch des Handys und ermöglicht Sprachsteuerung über Siri.

Den vollen Funktionsumfang (ohne Sprachsteuerung) erhält man mit einem Smartphone, auf dem Android (ab 2.3) installiert ist: Damit empfängt und verschickt die Uhr auch SMS und zeigt Mails vom GMail-Konto sowie Kalenderbenachrichtigungen an – vorausgesetzt, die kostenlose ZeNano-App aus dem Google-Play-Store ist auf dem Mobilgerät installiert. Unabhängig vom gekoppelten Handymodell bietet die ZeNano ein integriertes UKW-Radio (mit Kopfhörerkabel als Antenne) inklusive Aufnahmefunktion, einen eingebauten Schrittzähler (ohne weitere Auswertung) und einen Sprachrecorder, etwa für kurze Notizen. Weitere Apps lassen sich jedoch nicht installieren.

Im täglichen Betrieb nervte zum einen, dass die Anzeige der Uhrzeit ausgerechnet über den im Gehäuse versenkten Ein-/Aus-Schalter aktiviert wird. Zum anderen ließ die Bedienung über den Touchscreen mit bloßem Finger zu wünschen übrig – die mögliche Kalibrierung zur Verwendung eines Stifts kommt da wohl nicht von ungefähr. Mancher dürfte sich auch an der hell blinkenden blauen LED am Gehäuse stören. Positiv fiel die Laufzeit auf: Die vom Hersteller angegebenen fünf Tage am Stück beziehen sich zwar eher auf die reine Standby-Zeit, bei gewöhnlicher Benutzung hält die ZeNano aber immer noch zwei bis drei Tage mit einer Akkuladung durch – und liegt damit schon mit an der Spitze des Testfelds.

Samsung Galaxy Gear

Samsung präsentierte seine erste Smartwatch zur diesjährigen IFA – und nur wenige Tage vor einer Apple-Keynote, vor der es Gerüchte um die sagenumwobene „iWatch" gab, die aber bis heute nicht offiziell angekündigt wurde. Das mag Zufall gewesen sein, so oder so wirkte die rund 300 Euro teure Galaxy Gear im ersten Kurztest in [2] jedoch, als sei sie etwas übereilt auf den Markt gebracht worden. Das lag nicht zuletzt an der ersten Firmware, mit der die Uhr lediglich das Eintreffen einer Nachricht anzeigte, während man deren Inhalt am Handy lesen musste.

Mittlerweile hat Samsung mit Updates nachgebessert, sodass die Smartwatch nun auch selbst die Nachrichten anzeigt und darüber hinaus unter anderem ermöglicht, auf eintreffende Anrufe mit einer vorbereiteten SMS antworten. Um die neuen Funktionen nutzen zu können, muss neben der Firmware der Uhr auch die „Gear Manager"-App auf dem Smartphone auf den neuesten Stand gebracht werden. Über diese lassen sich auch kostenlose und kostenpflichtige Drittanbieter-Apps installieren – und das Angebot ist mittlerweile mit rund 50 Anwendungen aus allen möglichen Bereichen durchaus beachtlich. Darunter finden sich auch Sport-Apps wie Runtastic, bei denen man die Trainingseinheiten über die Uhr starten und

stoppen und sich die ermittelten Werte laufend anzeigen lassen kann.

Über den Gear Manager kann man auch zwischen verschiedenen Ziffernblättern wählen, die neben der Uhrzeit auch Zusatzinformationen anzeigen – etwa das aktuelle Wetter oder die an diesem Tag gelaufenen Schritte. Passende Apps sind auf der Uhr ebenso vorhanden wie eine Sprachsteuerung à la Siri, die im Zusammenspiel mit dem Smartphone läuft, eine Sprachmemo-Anwendung und eine App, mit der sich Musikstücke auf dem gekoppelten Handy abspielen lassen – Coveranzeige auf der Uhr inklusive.

Unverändert blieb die Funktion, die die Aufnahme von Fotos und Videos mit der im Armband der Uhr integrierten 1,9-Megapixel-Kamera erlaubt. Mit einer maximalen Länge von 15 Sekunden sind die Clips aber eher eine Spielerei – ebenso wie die Nutzung von integriertem Mikrofon und Lautsprecher für Telefonate. Recht gelungen fanden wir hingegen die automatische Aktivierung der Sperre am gekoppelten Smartphone, wenn man sich mit der Uhr von diesem entfernt. Einen positiven Eindruck hinterlässt auch das Display, ein 1,63 Zoll (4,14 cm) großes AMOLED mit einer Auflösung von 320 × 320 Bildpunkten, das sich aus jedem Winkel gut ablesen lässt.

Sony SmartWatch 2

Auch wenn Sony dem Design seiner ersten SmartWatch aus [1] grundsätzlich treu geblieben ist, hat sich seither einiges getan: Mit größerem Gehäuse und 1,6 Zoll (rund 4,1 cm) großem Display mit 220 × 176 Pixeln sowie einem vernünftigen (Silikon-)Armband statt Clip-On-Lösung wirkt die rund 160 Euro teure Neuauflage (mit Leder oder Metallarmband 40 Euro mehr) endlich wie eine richtige Uhr. Der Druckknopf an der Seite ist noch da – und wird auch häufiger gebraucht: Nur darüber lässt sich die Hintergrundbeleuchtung einschalten und zur aktuellen App beziehungsweise zum Menü wechseln. Anders als ihre Vorgängerin reagiert die Uhr auf ein Schütteln des Handgelenks oder ein Tippen aufs Display nicht.

Im Stromsparmodus ohne Hintergrundbeleuchtung erkennt man die Uhrzeit auf dem transreflektiven LC-Display bei Dunkelheit nicht, bei ungünstigen Lichtverhältnissen wegen des geringen Kontrasts manchmal erst, wenn man das Handgelenk neigt. Dafür zeigt die Uhr die Zeit durchgehend an und kommt dennoch auf eine Laufzeit von drei bis vier Tagen. Und beleuchtet gefiel uns das Display auch bei direkter Sonneneinstrahlung. Multitouch sollte die Uhr nach den ursprünglichen Ankündigungen eigentlich haben, davon merkten wir im Test allerdings nichts.

Damit die SmartWatch 2 Daten vom Handy empfängt, muss man eine gleichnamige App (eher ein Plug-in) aus dem Google Play Store installieren. Etwas verwirrend ist, dass man die Uhr darüber aber nicht einstellt, sondern über die „Smart Connect"-App. Auf diesem Weg gelangen auch Anwendungen auf die Smartwatch. Vorinstalliert sind auf der Uhr lediglich einige Basisprogramme wie eine Stoppuhr, ein Wecker und eine Taschenlampen-App.

Doch an kostenlosen sowie kostenpflichtigen Anwendungen auch und gerade von Drittanbietern herrscht kein Mangel: Von Mail-Apps über Social-Media-Anwendungen und Musiksteuerung auf dem gekoppelten Handy bis hin zu Spielen findet man eine große Auswahl für die Uhr. Sport-Apps auf dem Smartphone können die angebundene SmartWatch 2 ebenfalls nutzen. Spätestens dann macht sich aber auch bemerkbar, dass der Bildschirmschoner nicht abschaltbar ist

Smartwatches

Modell	ZeNano	Galaxy Gear	AW-414.Go	Smart Watch 2
Hersteller	MyKronos	Samsung	Simvalley	Sony
Website	www.mykronoz.com	www.samsung.de	www.simvalley-mobile.de	www.sony.de
Vertrieb	ELV, www.elv.de	Fachhandel	Pearl, www.pearl.de	Fachhandel
Gehäuse				
Lautsprecher/ Kopfhöreranschluss	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	– / –
Mikrofon / Kamera eingebaut	✓ / –	✓ / ✓ (1,9 MPixel, Foto/Video)	✓ / ✓ (3 MPixel, Foto/Video)	– / –
wasserfest	–	–	IP65	IP57
Stromversorgung / wechselbar	Akku / –	Akku / –	Akku / ✓	Akku / –
Ladeanschluss	Micro-USB	Ladestation	Ladestation	Micro-USB
Anzeige Akku-Ladestand	✓	✓	✓	✓
System				
CPU / Takt	k. A. / k. A.	Exynos ARM-CPU / 800 MHz	ARM Cortex A7 / 1,2 GHz	ARM Cortex M3 / 200 MHz
Betriebssystem	k. A.	Android	Android	k. A.
Speicher System / RAM	256 MByte / k. A.	512 MByte / 4 GByte	512 MByte / bis 32 GByte (über Speicherkarte)	k. A. / k. A.
getestete Firmware-Version	k. A.	V700XXUAMK7	Android 4.2.2	1.0.B.3.46/1.0.A.3.8
Laufzeit	2 bis 3 Tage	1 Tag	1 Tag	3 bis 4 Tage
Display/Bedienung				
permamente Uhrzeit-Anzeige	–	–	–	✓
Display-Diagonale	1,54 Zoll (3,9 cm)	1,63 Zoll (4,14 cm)	1,54 Zoll (3,9 cm)	1,6 Zoll (4,1 cm)
Display-Technik	LCD	OLED (farbig)	OLED (farbig)	transreflektives LCD
(Hintergrund-)Beleuchtung	✓	✓	✓	✓
Auflösung	240 × 240 Pixel	320 × 320 Pixel	240 × 240 Pixel	220 × 176 Pixel
Touchscreen / Multitouch-Gesten	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
Druckknöpfe	3	1	2	1
Verbindung Smartphone				
unterstützte Smartphones	Bluetooth-Handys, iPhones (ab iOS 4.0), Android-Smartphones (ab 2.3)	ausgewählte Samsung-Geräte	entfällt	Android-Smartphones (ab 4.0)
Kopplung über	Bluetooth	Bluetooth Smart	entfällt	Bluetooth
App für Betrieb nötig	nur bei Android	✓ (Gear Manager)	entfällt	✓ (Smart Connect)
Hinweis Verbindungsverlust	✓	✓	entfällt	✓
Bewertung				
Funktionsumfang / Anzeige	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖	⊕ / ○
Laufzeit / Konnektivität	⊖ / ⊕	⊖⊖ / ○	⊖⊖ / entfällt	○ / ○
Bedienung	○	○	⊖	○
Preis Liste / Straße	130 € / 130 €	300 € / 280 €	400 € / 200 €	160 € / 160 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Die MyKronoz ZeNano ist nicht fest mit dem Armband verbunden, sondern wird angeklemmt. Zudem hat sie als einziges Gerät im Test eine Kopfhörerbuchse.

Das Armband der Samsung Galaxy Gear mit ihrer integrierten Kamera lässt sich nur in Grenzen verstellen. An dünnen Armen wirkt die Uhr daher eher wie ein Armreif.

Laut Sony kann die SmartWatch 2 nicht nur bei jeder Witterung eingesetzt werden, sondern hält auch kurzes Untertauchen im Wasser aus.

(mit einem Doppeldruck auf den seitlichen Knopf kommt man zurück zur App) und die Uhr selbst keinen Pieps von sich geben kann, sondern nur vibriert.

Simvalley AW-414.Go

Die Simvalley AW-414.Go, deren Deutschland-Vertrieb der Online-Händler Pearl übernommen hat, ist ein Smartphone im Handy-Format: komplett mit Android 4.2.2, einer auf 1,2 GHz getakteten Cortex-A7-CPU mit zwei Kernen, WLAN, Beschleunigungssensor, elektronischem Kompass und 3-Megapixel-Kamera. Letztere sitzt an der Seite des Gehäuses und ist kaum zu gebrauchen, wenn man die Uhr am Arm trägt.

Steckt man eine SIM-Karte, eine MicroSD/SDHC-Karte (mit bis zu 32 GByte) und den mitgelieferten Akku in die rund 200 Euro teure Smartwatch, lässt sie sich wie ein vollwertiges Handy nutzen. Die Kopplung eines Bluetooth-Headsets klappte dabei auf Anhieb.

Ab Werk sind etliche Apps vorinstalliert, die sich auf mehrere Seiten verteilen. Wecker, Kalender und Taschenrechner sind ebenso vorhanden wie E-Mail-Clients, Musikplayer, SMS-Anwendung und sogar ein YouTube-Client. Auch Browser (mit Flash-Unterstützung) und Google Maps sind dabei. An letzterer App kann man dann auch gleich Multitouch ausprobieren. Ansonsten greift man beim 1,54 Zoll (rund 3,9 cm) großen Display mit einer Auflösung von 240 × 240 Pixel aber oftmals besser zum mitgelieferten Stift.

Vermisst haben wir einen zentralen Lautstärke-Manager, fanden aber schnell eine passende kostenlose App im Play Store, auf den man offenbar uneingeschränkten Zugriff hat. Damit bietet die Simvalley von allen bislang getesteten Smartwatches zweifellos die größte Auswahl an Anwendungen. Und auch wenn sich nicht jede Wunsch-App auf dem Mini-Display wie erhofft bedienen lässt, waren wir doch immer wieder erstaunt, wie gut manche Apps auf dem kleinen Gerät laufen.

Für unseren Geschmack ist der Smartwatch-Teil ab Werk dabei aber etwas zu kurz gekommen: Die virtuellen Ziffernblätter sind altbacken, die darüber eingeblendeten Symbole für Anrufe, Mitteilungen und Ähnliches schlicht hässlich. Kritik muss man zudem am AMOLED-Display üben, durch das vor allem bei dunklen Hintergründen sichtbar Streifen liefen. Bei gewöhnlichem Gebrauch beträgt die Akkulaufzeit rund einen Tag.

Fazit

Alles in allem haben die Smartwatch-Hersteller bereits dazugelernt – auch wenn im Falle von Samsung das Produkt erst beim Kunden reifen musste. Eine weitere Steigerung ist noch möglich – allerdings sind hierfür wohl vor allem technische Weiterentwicklungen auf Hardware-Seite notwendig: stromsparendere Displays, bessere Akkutechnologie und weiterentwickelte Funkprotokolle. Wohin die Reise gehen könnte, zeigt die gerade in den USA von Qualcomm veröffentlichte Toq (gesprochen „Talk“), die als erste Smartwatch überhaupt eine drahtlose Ladetechnik und ein Mirasol-Display benutzt. Stark vereinfacht gesprochen handelt es sich bei Letzterem um ein farbiges E-Ink-Display, das schnell genug ist, um auch Videos abzuspielen.

In unserem Test schlug sich – unter Beachtung aller Aspekte, von Kompatibilität über Display-Qualität bis Funktionsumfang und Bedienung – die Sony SmartWatch 2 am besten. Knapp dahinter folgt nach dem Firmware-Update die Samsung Galaxy Gear – zumindest für Anwender, die auch ein passendes Smartphone des Herstellers ihr Eigen nennen. Die Uhr mag manchem etwas zu klobig sein, beim Display kommt aber Freude auf. Die große Schwäche dieser Smartwatch bleibt ihre kurze Laufzeit – vor allem in Anbetracht der Tatsache, dass das Display nicht permanent die Uhrzeit anzeigt.

Die MyKronoz ZeNano macht an sich nichts wirklich falsch: Die Laufzeit geht nach aktuellen Maßstäben in Ordnung, die meisten Grundfunktionen, die man von einer Smartwatch erwartet, sind vorhanden – das passende Handy als Partner vorausgesetzt. Aber das war es dann auch; wirklich etwas zu entdecken gibt es an dieser Uhr nicht. Im Vergleich dazu ist die Simvalley AW-414.Go von ganz anderem Schlag: Als Smartwatch macht sie ab Werk eine eher schwache Figur, lädt aber zum Ausprobieren von Apps ein. Das mag ab und an auch zu Enttäuschungen führen – für die man aber entschädigt wird, wenn „Bad Piggies HD“ super auf der Uhr läuft. Zum Telefonieren lässt sich die Handy-Uhr durchaus einsetzen, wobei ein Bluetooth-Headset zu empfehlen ist. Nur Hartgesottene dürften sie aber als vollständigen Smartphone-Ersatz benutzen. (nij)

Literatur

[1] Nico Jurran, Smartphone-Symbionten, Smartwatches als Infozentrale am Handgelenk, c’t 12/13, S. 78

[2] Hannes A. Czerulla, Nico Jurran, Samsungs erste Smartwatch, c’t 20/13, S. 44

Martin Biebel, Rainer Claaßen, Joachim Sauer

Klassenkampf

Wer filmt am besten: Camcorder versus Foto-Systemkameras

Nahezu jede Foto-Kamera erlaubt heutzutage auch die Aufnahme von HD-Videos. Technisch haben die Digitalkameras mit aufwendiger Optik und empfindlichen Wandler-Chips die Camcorder längst eingeholt. Machen sie inzwischen sogar die besseren Videos?

Der klassische Camcorder hat reichlich Konkurrenz. Unterwegs nimmt man spontan und schnell einen Video-Clip mit dem Smartphone auf, Fotokameras filmen in für viele Zwecke ausreichender Qualität, sogar billige Kompaktkameras speichern HD-Videos – wozu also einen Camcorder mitschleppen? Nur deswegen, weil sich viele Videofilmer – schon wegen der unterschiedlichen Handhabung – schwer damit tun, die Foto-Kamera für Videoaufnahmen einzusetzen?

Wir haben es ausprobiert: Im Test standen vier Camcorder der Preisklasse um 800 Euro Straßenpreis ihren gleichteuren Kontrahenten aus der Foto-Abteilung gegenüber; neben drei Systemkompakten war mit der Canon EOS 700D auch eine Spiegelreflex-Kamera dabei. In Labor und Praxis gingen wir der Frage nach, ob man von einer Fotokamera des gleichen Preisniveaus eventuell nicht nur die besseren Fotos, sondern auch die besseren Videos erwarten darf als von einem Camcorder.

Formatfrage

Schon beim Wandlerchip unterscheiden sich alle Camcorder aus dem Testfeld von den Fotokameras: Die Bildsensoren der Fotokameras sind wesentlich größer. So erreicht beispielsweise der Sensor des Canon-Camcorders HF-G25 eine Fläche von etwa 4,8 mm × 3,6 mm (17,28 mm^2), in der EOS 700D aus gleichem Hause arbeitet ein Sensor mit 22,3 mm × 14,9 mm (332,27 mm^2) Größe – die belichtbare Oberfläche ist also fast zwanzig mal so groß.

Das hat verschiedene Auswirkungen: Zunächst bewirkt eine größere Wandlerfläche auch eine höhere Lichtausbeute, was zu einer besseren Videoqualität bei dunkler Aufnahmeumgebung führen *kann*, aber nicht muss. Das jedenfalls belegen unsere Messergebnisse (siehe Diagramme ab Seite 104).

Auch die Speicherformate unterscheiden sich. Während die Camcorder im Testfeld durchgehend auf das standardisierte AVCHD-Format setzen, mit dem praktisch jedes aktuelle Schnittprogramm zurecht kommt, schreiben die Fotoapparate unterschiedliche, vom Standard abweichende Formate. Das kann schon zu Verwirrung führen – zum Glück sind aber auch die Schnittprogramme inzwischen flexibel genug, um mit solchen Formaten zurechtzukommen.

Handling

Beim Filmen wie bei Schnappschüssen kommt es auf Geschwindigkeit an. Weil sich die meisten Ereignisse nicht wiederholen lassen, sollte die Aufnahme schon beim ersten Versuch in der gewünschten Qualität im Kasten sein. Dafür bieten Camcorder in der Regel die besseren Voraussetzungen: Die Automatikfunktionen der Testkandidaten sorgen dafür, dass das anvisierte Motiv nicht nur automatisch scharf gestellt wird, sondern auch Belichtung und Farbwiedergabe stimmen, von Extremfällen einmal abgesehen. Davon kann man bei Systemkameras nicht unbedingt ausgehen. Das fängt schon damit an, dass man bei einigen vom Fotomodus in den Filmbetrieb umschalten muss; das geht nicht in jedem Fall schnell von der Hand.

Die Auswahl des Bildausschnitts erleichtern die Camcorder ebenfalls. Dank Zoomwippen und prompt reagierenden motorgesteuerten Objektiven lässt sich der erfasste Blickwinkel schnell und präzise festlegen. Die Objektivringe von Systemkameras dagegen können ohne angemessene Hilfsmittel nicht so präzise auf den aktuell interessanten Bereich eingestellt werden – auch wenn einige Hersteller manuelle Zoomhebel anbieten, die sich recht unkompliziert am Objektiv befestigen lassen.

Auch das Kontrollieren und Abspielen aufgenommener Clips fällt mit den meisten Camcordern wesentlich leichter: Ist das Gerät per HDMI-Kabel mit einem Fernseher verbunden, lassen sich die gewünschten Szenen bei allen getesteten Camcordern problemlos auswählen und wiedergeben – und man kann darin einfach vor- oder zurückspulen. Das gilt für manche Fotokameras nur eingeschränkt; der Canon EOS 700D fehlt bei der Wiedergabe eine alltagstaugliche Spulfunktion.

Finessen

In den Camcordern sind viele Funktionen auf die Bewegtbildaufzeichnung optimiert, wie etwa die Bildstabilisatoren, die – anders als ihr Gegenüber im Fotobereich – leichtes Wackeln beim Filmen aus der Hand über längere Zeit gut ausgleichen; vor allem das Modell von Sony leistet dabei Erstaunliches. Die Stabilisatoren in den Foto-Kameras hingegen sind auf den kurzen Moment des Auslösens optimiert, sie sollen das Verwackeln von Standbildern verhindern; bei Filmaufnahmen funktionieren sie durchgängig nicht ganz so gut.

Das Zollrecht sorgt bei Fotoapparaten für eine Begrenzung der Aufnahmelänge: Ein Clip wird nach spätestens 30 Minuten abgebrochen – problematisch etwa, wenn man eine Theateraufführung oder ein Konzert mitschneiden möchte. Der Canon G25 dagegen nimmt viele Stunden lang unterbrechungsfrei auf, bis das Speichermedium voll ist.

Obendrein beherrschen einige Camcorder auch Zeitrafferoder Zeitlupenaufnahmen – Effekte, mit denen man Filme deutlich aufwerten kann, die man aber bei Fotoapparaten vergebens sucht. Auch eine Vorab-Aufnahmefunktion gibts bei Foto-Kameras bisher nicht: Die Camcorder von Panasonic (4 Sekunden) und Canon (3 Sekunden) zeichnet schon, bevor man den Aufnahmeknopf gedrückt hat, für eine kurze Zeit in einem Ringpuffer auf – eine Funktion, die nicht nur bei Sportaufnahmen hilfreich sein kann.

Autofokus

In Sachen Geschwindigkeit und Präzision des Autofokus unterscheiden sich Camcorder und Fotokameras erheblich. Zum einen ist aufgrund der optischen Gesetzmäßigkeiten bei den kleinen Bildsensoren der Camcorder der scharf abgebildete Entfernungsbereich recht groß; häufig hat eine leichte Veränderung der Fokuseinstellung nur im Nahbereich vor der Linse sichtbare Auswirkungen. Außerdem ist der Kontrast-Autofokus bei Videokameras auf die Erfassung von Bewegungen optimiert; selbst im schwierigsten Fall, wenn sich etwas auf die Kamera zu oder von ihr weg bewegt, liegen Camcorder mit der Schärfe selten daneben. Fotoapparate sind hier deutlich im Nachteil – bei der Canon EOS 700D sollte man die Autofokusfunktion daher beim Videoeinsatz ganz ausschalten und die Schärfe lieber von Hand einstellen; das allerdings funktioniert mit den Objektivringen gut. Nur wenige Camcorder bringen heute noch Einstellringe mit. Das manuelle Fokussieren mit Hilfe des Touchscreens – wie es alle

Smartphone als Videokamera?

Im Vergleich mit den hier vorgestellten Geräten taugen die allermeisten Smartphones nur eingeschränkt als Videokamera. Auch wenn sie spontane Clips, flink aus der Hand gefilmt, unter Idealbedingungen in brauchbarer Qualität speichern können: Die Bedienung, die oft ärgerlich lange Auslöseverzögerung, der fehlende optische Zoom, der häufig zappelige Autofokus – begleitet vom meist wenig begeisternden Bildstabilisator, die begrenzte Genauigkeit der Farbwiedergabe, ihre Rauschanfälligkeit bei schwachem Licht oder die dann stark reduzierte Auflösung, vom griffgeräuchanfälligen Ton ganz zu schweigen, reduzieren die Einsatzmöglichkeiten enorm – jedenfalls im Vergleich mit den hier vorgestellten Geräten. Deren unsubventionierten Kaufpreise rangieren in ähnlichen Regionen wie die eines guten Smartphones – nur telefonieren kann man mit den Foto- und Videokameras aus dem Testfeld nicht.

Mehr Fläche, mehr Lichtempfindlichkeit, weniger Rauschen – so der prinzipielle Zusammenhang zwischen Quadratmillimetern und Bildqualität. Das kleine blaue Rechteck markiert die Größe des im Canon G25 eingebauten Bildwandlers, die große violette Fläche im Hintergrund die des Wandlers der EOS 700D.

Camcorder im Testfeld bieten – ist weniger präzise und komfortabel.

Blickwinkel

Die meisten Systemkameras werden zusammen mit den mitgelieferten Kit-Objektiven eingesetzt, auch wenn die selten mehr bieten als einen Dreifach-Zoom – genug für Porträtaufnahmen und den Überblick über eine Szene. Will man aber zum Beispiel von der Stadiontribüne aus den Schuss eines Fußballers im Detail zeigen, ist ein Objektivwechsel nötig. Dagegen bieten die in den Camcorder eingebauten Objektive einen wesentlich größeren Zoombereich, was einen Perspektivwechsel erheblich einfacher macht.

Fotokameras mit wechselbaren Objektiven erweisen sich als flexibler – wenn man die Zeit hat, eine andere Optik anzukoppeln, und das Geld, sie zu bezahlen. So liefern etwa Festbrennweiten eine sichtbar bessere Qualität als Zoomobjektive. Und der Bildeindruck, den ein extremer Weitwinkel („Fisheye“) erzeugt, ist selbst mit einem Weitwinkel-Vorsatz auf dem Camcorder-Objektiv nicht zu realisieren.

Tragbarkeit

Was für Fotos wie für Videos gilt: Die beste Kamera ist immer die, die man dabei hat, wenn es etwas Spannendes aufzunehmen gibt. Dem tragen die Hersteller von Camcordern schon bei der Konstruktion seit einiger Zeit Rechnung: Selbst anspruchsvolle Geräte, wie sie in diesem Test vertreten sind, passen bequem in eine Jackentasche. Zumindest für spontane Freihand-Aufnahmen ist kein weiteres Zubehör nötig – die eingebauten Mikrofone zum Beispiel liefern meist eine ansprechende Tonqualität.

Die PX 100 von JVC ist kein reinrassiger Fotoapparat, dennoch liefert sie auch ansprechende Fotos. Der Funktionsumfang als Camcorder ist ungewöhnlich groß.

Dagegen ist schon die Grundausstattung einer Systemkamera in den meisten Fällen sperriger und schwerer als ein Camcorder. Benötigt man für besondere Zwecke zusätzliche Objektive oder will man für ruckelfreie Bilder ein Stativ einsetzen, kommt man um eine größere Fototasche oder einen Rucksack nicht herum.

Parcours

Über die beschriebenen Unterschiede hinaus wollten wir wissen, wie sich die Kandidaten im konkreten Vergleich den verschiedenen Aufgaben stellen. Vor allem testeten wir die Handhabung – wie bequem und logisch sich Knöpfe, Touch-Display und Menüs bedienen lassen – und die Funktionen in der praktischen Erprobung. Obendrein mussten die Geräte im Messlabor ihre Qualitäten unter Beweis stellen; dabei prüften wir die Videosignalqualität und -auflösung ebenso wie das Rauschverhalten bei schwachem Licht. In puncto Audio ermittelten wir mit einer Frequenzgangsmessung und der Prüfung auf Stereo-Kanaltrennung. Die Ergebnisse fassen die Diagramme auf den folgenden Seiten und die Tabelle auf Seite 109 zusammen.

JVC GC-PX 100

JVC verfolgt mit seinem Top-Modell GC-PX 100 ein ganz eigenes Konzept. Optisch rangiert die PX 100 zwischen einer Spiegelreflexkamera und einem Camcorder. Der für Fotoapparate kleine Halbzoll-Sensor schießt Fotoserien mit einer Auflösung von maximal 12 MPixel pro Bild. Das eingebaute 10-fach-Zoom lässt sich blitzschnell zwischen Weitwinkel- und Telebrennweite umstellen; es arbeitet durchgehend sehr lichtstark. Zur manuellen Einstellung gibt es ein Drehrad für Zeit und Blende (umschaltbar) und den Fokusring am Objektiv. Eine große, fein ansprechende Zoomwippe sorgt für präzise Brennweitenveränderungen.

Ansonsten wurde an Knöpfen am Gehäuse dieser eher aufs Filmen ausgerichteten Kamera gespart. Alles ist auf schnelle, präzise Aufnahmen von dynamischer Bewegung optimiert. Dazu zählt die Lichtstärke der Optik, die auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen eine Bewegungskontrolle möglich macht, obendrein beispielsweise die gute 5fach-Zeitlupe für Bewegungsstudien; das 10fache Gegenstück konnte qualitativ nicht überzeugen.

Zusätzlich zum hochauflösenden Display gibt es einen Aufstecksucher – und für beide ein hervorragendes Peaking. Diese Einstellhilfe unterlegt scharfe Kanten farbig, um auch auf kleinen Displays deutlich anzuzeigen, auf welche Bildteile fokussiert wurde. Auch die Bewegungsverfolgung funktioniert gut. Für das Display ist ein Sonnenschutz im Lieferumfang enthalten, der allerdings etwas fester sitzen sollte. Eigenartigerweise schießt die JVC parallel zur Filmaufnahme keine Fotos, wie dies beispielsweise bei Panasonic möglich ist.

Geräusche und Kommentare gelangen außer über das sehr ordentliche eingebaute Mikrofon auch über ein externes Mikrofon auf die Speicherkarte, eine echte Tonaussteuerung fehlt aber. Immerhin ist der Basispegel justierbar. Dies, der noch verbesserungsfähige Bildstabilisator und die etwas inhomogene Menüführung dürften die Hauptkritikpunkte sein. Dem gegenüber erfreut die Möglichkeit, die Kamera per WLAN mit einem Smartphone zu koppeln, das nach Aktivierung einer JVC-App in der Lage ist, Aufnahmestart/Stopp, Zoom und einige andere Funktionen zu steuern.

Besonderheit: Die PX 100 erzeugt AVCHD-, MP4- oder Quicktime-MOV-Dateien. Empfehlenswert sind in allen drei Varianten die besten Qualitätsstufen, die im Falle von MP4 einen Datenhunger von bis zu 36 MBit/s entfalten. Dank der drei Formate sollte bei der Sichtung und Nachbearbeitung des Materials

Messergebnisse

Modell	Farbabweichung[1] bei			Rauschen[1] bei			Kontrast im Vergl. zu Tageslicht		Auflösung	
	Tageslicht (1000 lx) [ΔE] ◀besser	Kunstlicht (150 lx) [ΔE] ◀besser	LowLight (30 lx) [ΔE] ◀besser	Tageslicht [%] ◀besser	Kunstlicht [%] ◀besser	LowLight [%] ◀besser	bei Kunstlicht [%] besser▶	bei Lowlight [%] besser▶	absolut horz. [Linienpaare²] besser▶	absolut vert. [Linienpaare²] besser▶
Fotokameras										
JVC GC-PX 100BEU	15,3	11,0	13,2	6,2	10,9	7,2	81,0	48,0	661	640
Panasonic Lumix DMC-G6K	9,1	15,7	26,8	3,8	5,9	5,8	75,0	77,0	570	401
Sony NEX 6	11,5	10,0	11,5	4,3	9,1	5,5	58,4	34,0	500	780
Canon EOS 700D	9,5	16,5	17,45	1,3	3,8	3,2	82,0	66,0	550	701
Camcorder										
Canon Legria HF G25	6,0	8,3	13,6	3,4	9,1	8,8	101,0	74,0	809	750
JVC Everio GZ-VX815BE	7,4	11,3	16,8	3,7	5,4	7,6	78,0	48,0	696	702
Panasonic HC X 929	7,5	10,0	12,8	6,3	11,9	8,3	92,0	86,0	960	920
Sony HDR PJ 650	9,9	11,5	14,2	4,2	8,4	6,3	94,0	44,0	680	660

[1] ermittelt aus 8 Farben [2] bezogen auf die Bildbreite [3] gemittelt aus allen Messwerten, bezogen auf Vollkontrast = 1

Die Erfahrung von Panasonic im Camcorder-Bereich ist der Lumix DMC-G6 durchaus anzumerken. Die Videoqualität der Fotokamera bei schwacher Beleuchtung kann sich sehen lassen.

so gut wie jeder Player, jeder Rechner und jedes Schnittprogramm zumindest mit einer Variante klarkommen. Insgesamt erschien im Test das MP4-Bild gerade bei der Wiedergabe von schnellen Bewegungen am präzisesten.

Bei den Bildqualitätstests zeichnete sich die PX 100 durch Helligkeit bei Schwachlicht und durch Schärfe bei gutem Licht aus; in dieser Beziehung ist sie auch dem JVC-Camcorder gerade in der Detaildarstellung überlegen. Mit der Farbwiedergabe nimmt sie es nicht so genau. Sowohl bei Kunstlicht als auch bei Tageslicht traten erhebliche Abweichungen auf. Auch ein manueller Weißabgleich half da nicht viel weiter.

Bei der Videoauflösung bewegt sich die JVC im oberen Bereich des Testfeldes. Obwohl kein reinrassiger Fotoapparat, erntete die PX 100 auch für Fotos sehr gute Bewertungen.

Insgesamt ist das JVC-Konzept für alle interessant, die eine Möglichkeit zur schnellen und sicheren Videodokumentation suchen, denn das Niveau üblicher Action-Cams à la GoPro toppt diese Sportler-Cam doppelt und dreifach. Der Kreativfilmer ist aber wohl mit einem klassischen Camcorder besser beraten.

Panasonic Lumix DMC-G6K

Unter den aktuellen Modellen von Panasonic richtet sich die Lumix G6 eindeutig an ambitionierte Fotoamateure, die auch an Videoaufahmen interessiert sind. Entsprechend bietet die Kamera viele Möglichkeiten, Einstellungen auch im Videobetrieb manuell vorzunehmen. Dafür gibts ein praktisches Rändelrad direkt vor dem Auslöser und eine ganze Menge Tasten, die sich teilweise individuell konfigurieren lassen. Zudem lassen sich mit dem dreh- und schwenkbaren Bildschirm die Aufnahmeeinstellungen nach Wunsch konfigurieren.

Doch solche Vielfalt hat ihre Tücken: Relativ schnell hat man sich in den Untiefen des Menüs verfangen, viele Funktionen sind mit schwer verständlichen Begriffen bezeichnet. Eine intensive Beschäftigung mit dem ausführlichen Handbuch empfiehlt sich also. Im Notfall hilft allerdings jederzeit auch ein Druck auf die Taste „iA“ („intelligente Automatik“); dann deaktiviert die Kamera eventuell vorgenommene individuelle Einstellungen und zeichnet vollautomatisch auf, was in den meisten Situationen durchaus zu ansehnlichen Resultaten führt.

Auch beim Filmen ist der elektronische Sucher praktisch. Das anvisierte Motiv wird darin scharf und mit vielen Details angezeigt; vor allem in besonders heller oder dunkler Umgebung lassen sich Motive so besser beurteilen als auf dem Bildschirm. Über den integrierten HDMI-Anschluss gibt die Kamera auch während einer Aufnahme das Bild aus, was die Bildkontrolle über einen Fernseher möglich macht.

Trotz der Videoaffinität haben die Entwickler der Fotofunktion offenbar mehr Beachtung geschenkt als den bewegten Bildern: Farben werden im Videobetrieb recht blass aufgenommen, der Weißabgleich arbeitet mitunter unzuverlässig. Auch bei der Detailwiedergabe eroberte sich die G6 keinen Spitzenplatz: Obwohl der vergleichsweise große MFT-Sensor reichlich Pixel-Reserven hat, lieferte die G6 bei der Detailwiedergabe eher schwache Messwerte, vor allem bei der Horizontalauflösung. Gute Noten gab es hingegen für die Bewegungsdarstellung im 50p-Betrieb und für das selbst bei sehr schwach beleuchteten Motiven erfreulich moderate Bildrauschen.

Praktisch beim Filmen mit der G6 ist der Zoomhebel, der am Gehäuse der Kamera angebracht ist. Kommt eines der von Panasonic angebotenen Motorzoom-Objektive zum Einsatz, kann man darüber den Motivausschnitt variieren. Die Stellmotoren dieser Objektive arbeiten recht leise, daher ist auf dem Soundtrack kaum etwas von ihnen zu hören. Ein externes Mikrofon lässt sich anschließen, ein Kopfhörer dagegen nicht.

Die Lumix G6 bringt ein WLAN-Modul mit. Die Integration der Drahtlos-Funktionen ist allerdings nicht so gut umgesetzt wie bei dem Camcorder aus dem gleichen Haus. Die erste Anmeldung an einem Internet-Zugang ist recht umständlich, auch die Fernsteuerung mittels Smartphone (die entsprechende „Panasonic Image App“ gibts für Android und iOS) ist noch nicht wirklich ausgereift.

Auflösung		Farbauflösung		Audio-Frequenzgang		Audio-Kanaltrennung		
relativ[3] horz. [%] besser▶	relativ[3] vert. [%] besser▶	absolut [Linienpaare[2]] besser▶	relativ [%] besser▶	(–12 dB) [Hz] ◀besser	[Hz] besser▶	durchschnittl. [dB] besser▶	maximal [dB] besser▶	bei [Hz]
68	70	136	22	50	20000	5,8	10,2	20000
51	31	226	63,8	90	13000	6,8	17,6	16000
46	72	174	12,0	75	19950	4,0	11,1	8000
52	64	125	24,1	120	16000	5,6	8,3	12000
90	81	180	40,2	90	19000	9,4	11,2	16000
69	73	134	27,1	100	16900	6,6	11,3	4000
83	79	240	62,0	25	20000	5,8	13,1	12500
75	66	140	31,1	90	18000	5,7	6,8	1000

Bildrauschen

Die Rauschwerte sind als einheitenlose Prozentwerte für Tageslicht, Kunstlicht und Schwachlicht in der Tabelle angegeben. Rauschen und Detailauflösung hängen zusammen: Um beispielsweise bei schwachem Licht das Rauschen der Signalverstärkung zu unterbinden, bügelt der Kompressionsalgorithmus meist auch Details und feine Strukturen weg – bei verschiedenen Kameras an verschiedenen Punkten. Das erklärt die Tendenz in den Messwerten, bei mittlerer Beleuchtungsstärke das höchste Rauschen zu produzieren. In Wohnzimmer-Lichtumgebung wird der Bildkontrast schon flauer, die Kamera zeigt aber noch viele Details – das Rauschen nimmt zu. Bei wenig Licht verliert sich Rauschen häufig schon im Schwarz, den Rest besorgt die Kamera, die die Auflösung zurücknimmt, um durch das Kappen hoher Frequenzen Rauschen zu unterdrücken.

Im Testfeld hatte die Canon 700D das Rauschen am besten im Griff, gefolgt von der Panasonic G6 – beide rechnen ihr Videobild aus vielen Pixeln zusammen, was sich positiv auf das Gesamtergebnis auswirken kann. Unter den Camcordern arbeitet der JVC VX 818 sehr sauber. Sony rangiert im Mittelfeld – mit für Foto- und Videogerät ähnlichen Werten.

Die lichtstärksten Modelle Panasonic X 929 und JVC PX 100 bieten auch bei sehr wenig Licht noch eine gute Detailauflösung – auch auf Kosten eventuell zunehmenden Rauschens, das daher in Kontrast zu den guten Schärfewerten steht.

Wer rund 450 Euro mehr ausgeben will: Die GH-Serie von Panasonic ist offenbar besser auf die Bedürfnisse der Videofreunde abgestimmt als die G-Modelle. Die Lumix GH 3 bringt einen flott und präzise arbeitenden Autofokus sowie Anschlüsse für Mikrofone und Kopfhörer mit, bietet einen dreh- und schwenkbaren Bildschirm und einen elektronischen Sucher, in dem sich das Bild auch bei schlechten Lichtverhältnissesn beurteilen lässt. Sie kostet aber 1200 Euro.

Da zum NEX-6Y-Kit von Sony gleich zwei Objektive gehören, wird ein relativ großer Brennweitenbereich abgedeckt. Allerdings muss man für Perspektivwechsel das jeweils andere Objektiv anbringen.

Sony NEX 6

Unter der Bezeichnung NEX bietet Sony seine spiegellosen Systemkameras an; die NEX 6 ist derzeit das drittteuerste Modell der Serie. Das recht kompakte Gehäuse bietet praktische Möglichkeiten, Bildeinstellungen manuell vorzunehmen: Zwei Drehringe sowie ein Steuerkreuz machen es leicht, Blende, Belichtungszeit und ISO-Wert selbst während einer laufenden Videoaufnahme manuell zu variieren. Außerdem lässt sich auch die Farbdarstellung sehr individuell anpassen. Wer sich lieber auf Automatikfunktionen verlässt, kann die verschiedenen Motivprogramme, welche die NEX 6 für Foto-Aufnahmen bietet, auch für Videos nutzen. Die vielfältigen Einstellmöglichkeiten bringen es allerdings mit sich, dass die Menüs der Sony einen recht unaufgeräumten Eindruck machen. Sorgfältiges Lesen der umständlich formulierten Bedienungsanleitung ist deshalb empfehlenswert. Rumtippen auf dem Display bleibt folgenlos – es ist kein Touchscreen.

Die Videoaufnahmen der Sony können sich sehen lassen: auffallend scharf mit vielen Details und weitgehend originalgetreuen Farben. Selbst wenn das Motiv nur schwach beleuchtet wird, bewegt sich das Bildrauschen in einem akzeptablen Rahmen. Auch die Audioqualität ist in Ordnung. Der Anschluss für ein externes Mikrofon fehlt allerdings.

Auch die NEX 6 ist mit einem WLAN-Modul ausgestattet; ärgerlich aber, dass die Sony-App „Play Memories Mobile“ nur das Auslösen von Fotos, nicht aber das Starten von Videos erlaubt. Bereits aufgenommene Clips lassen sich zum Smartphone oder Tablet übertragen, die Kamera muss dafür aber bereits vor dem Starten der App in den Wiedergabemodus geschaltet werden. Denn die App zeigt abhängig vom Zustand der Kamera eine sehr unterschiedliche Bedienoberfläche – ziemlich verwirrend. Zur Motivkontrolle setzt man entweder den nach oben und unten schwenkbaren Bildschirm oder den integrierten elektronischen Sucher ein. Über den HDMI-Anschluss werden Videos während der Aufnahme nur verkleinert angezeigt – eine Bildkontrolle über einen Fernseher ist deshalb nur eingeschränkt möglich.

Sony bietet die Kamera in verschiedenen Konfigurationen an; im Test war das als NEX 6Y bezeichnete Kit mit zwei Objektiven vertreten. Das Weitwinkelzoom deckt einen Brennweitenbereich von 16 bis 50 mm ab (KB-äquivalent: 24 bis 75 mm), das Teleobjektiv reicht von 55 bis 210 mm (KB-äquivalent etwa 80 bis 135 mm). Damit ist man zwar für beinahe jede Aufnahmesituation gewappnet, auch wenn der sehr große Zoombereich aktueller Camcorder nicht erreicht wird. Allerdings dauert ein Objektivwechsel doch einige Sekunden.

Im Labor ergab sich ein zwiespältiges Bild: Bei keinem anderen Testkandidaten war der Unterschied zwischen Horizontal- und Vertikalauflösung so eklatant wie bei der NEX 6; in der Waagerechten gibt das Gerät wesentlich weniger Details wieder als in der Senkrechten. Der Kontrast ist vergleichsweise schwach, auch Farben werden nicht ganz naturgetreu wiedergegeben. Die Tonaufzeichnung arbeitete unauffällig.

Canon EOS 700D

Als aktuelle Spiegelreflexkamera der gehobenen Einsteiger-Serie geht die EOS 700D von Canon ins Rennen. Vom Vorgänger EOS 650D unterscheidet sie sich nur marginal. Bei Spiegelreflexkameras technisch bedingt, zeigt der optische Sucher bei Filmaufnahmen kein Bild; dann muss man zunächst per Wählhebel die Live-Vorschau auf dem dreh- und schwenkbaren Touchscreen aktivieren. Das ist schließlich bei Canons Profi-Kamera 5D Mark III nicht anders; sie wird häufig bei professionellen Filmproduktionen eingesetzt. Die große, schwere 5D arbeitet mit einem 22-Megapixel-Sensor im Vollformat, was eine gestalterische Nutzung der Schärfentiefe erlaubt. Allerdings kostet die 5D mehr als 3300 Euro.

Bei der 700D startet man eine Videoaufnahme, in dem man auf eine kleine Taste auf der Gehäuserückseite drückt – der griffgünstiger gelegene Front-Auslöser ist dem Foto-Modus vorbehalten. Allerdings tut sich die 700D schwer damit, auch bei aktivierter Live-Vorschau schnell und zuverlässig zu fokussieren. Der Kontrast-Autofokus fährt selbst bei hell beleuchteten Motiven oft über Sekunden hin und her, bis die Schärfe endlich korrekt eingestellt ist. Zum Scharfstellen per Hand gibt es den Objektivring. Das Kontrollbild auf dem Monitor kann man dabei zur besseren Kontrolle vergrößert darstellen lassen, eine Kantenbetonung (Peaking) fehlt aber. Ärgerlicherweise verursacht der Autofokus wie auch jede manuelle Kamerabedienung Geräusche, die das eingebaute Mikro deutlich hörbar mit aufzeichnet. Immerhin kann man ein externes Mikrofon ankoppeln. Eine Kontrollmöglichkeit per Kopfhörer gibt es nicht.

Die Videos der 700D zeigen erfreulich viele Details, auch das Bildrauschen bei schwach beleuchteten Motiven lag auf einem niedrigen Niveau. Schnelle Bewegungen oder Schwenks über ein Motiv werden allerdings mit sichtbarem Ruckeln wiedergegeben, unabhängig davon, ob man mit 30, 25 oder 24 Vollbildern pro Sekunde aufnimmt. Wer sich nicht mit den Resultaten der Belichtungsautomatik begnügen möchte, kann auch beim Filmen Blende, Belichtungszeit und ISO-Empfindlichkeit von Hand regulieren und Korrekturen sogar während einer laufenden Aufnahme vornehmen.

Obwohl die Kamera mit höheren Datenraten als im AVCHD-Standard vorgesehen arbeitet, schnitt die Detailwiedergabe der 700D-Aufnahmen nicht besser ab als bei den AVCHD-Camcordern. Die höhere Datenrate kann aber zu Speicherproblemen führen: Eine Speicherkarte mit acht GByte Kapazität bietet bei der höchsten einstellbaren Qualitätsstufe nur Platz für 22 Minuten Video (AVCHD-Material: 38 min).

Der Autofokus der Canon EOS 700D ist für Filmaufnahmen praktisch nicht zu gebrauchen – Videos stellt man besser von Hand scharf. Bewegungen werden mit störendem Ruckeln aufgenommen.

LAUT. STARK. AUF DEUTSCH.
AB JETZT IM HANDEL.

Über eine HDMI-Verbindung lassen sich Videos schon während der Aufnahme auf einem externen Bildschirm kontrollieren, wenn auch nicht in voller Auflösung. Ein schwarzer Rahmen umgibt das Vorschau-Bild, erst im Wiedergabebetrieb wird das Bild 1:1 angezeigt. Mangels Spulfunktion ist die Suche nach einer bestimmten Szene in längeren Aufnahmen eher mühsam.

Das für den Praxistest verwendete Kit-Objektiv enthält einen Bildstabilisator, der aber Ruckeln in Videoaufnahmen nur unzulänglich korrigiert. Daher empfiehlt sich beim Filmen der Einsatz eines Stativs.

Da die 700D gemeinsam mit der Sony NEX 6 im Testfeld den größten Bildwandler enthält, verwundern die guten Resultate beim Bildrauschen nicht. Bei ausreichend heller Beleuchtung bewegt sich das Rauschen an der Messgrenze. Die Auflösungswerte erreichen hingegen nur durchschnittliches Niveau.

Canon Legria HF G25

Für jeden, der regelmäßig sehr lange Videoaufnahmen machen will, ist der HF G25 fast alternativlos: Im Camcorder sind 32 GByte Flash-Speicher fest eingebaut – das reicht selbst in der höchsten einstellbaren Videoqualität für über drei Aufnahmestunden. Zusätzlich gibts zwei Einschübe für SDXC-Speicherkarten. Mit der „fortlaufenden Aufnahme“ werden Videos, deren Anfang auf einem Aufnahmemedium gespeichert wurde, auf einem anderen weitergeschrieben. Die Aufzeichnung eines langen Konzerts oder eines spannenden Tennis-Matchs mit Tie-Break gelingt im Netzteilbetrieb ohne Aufnahmelücke. Alternativ sichert der G25 die Videos parallel in gleicher Qualität auf zwei Medien. Um diese Funktion zu aktivieren, ist aber eine intensives Studium der Bedienungsanleitung nötig – das Einstellmenü ist recht unübersichtlich und trotz der einblendbaren Hilfetexte ist lange nicht alles selbsterklärend.

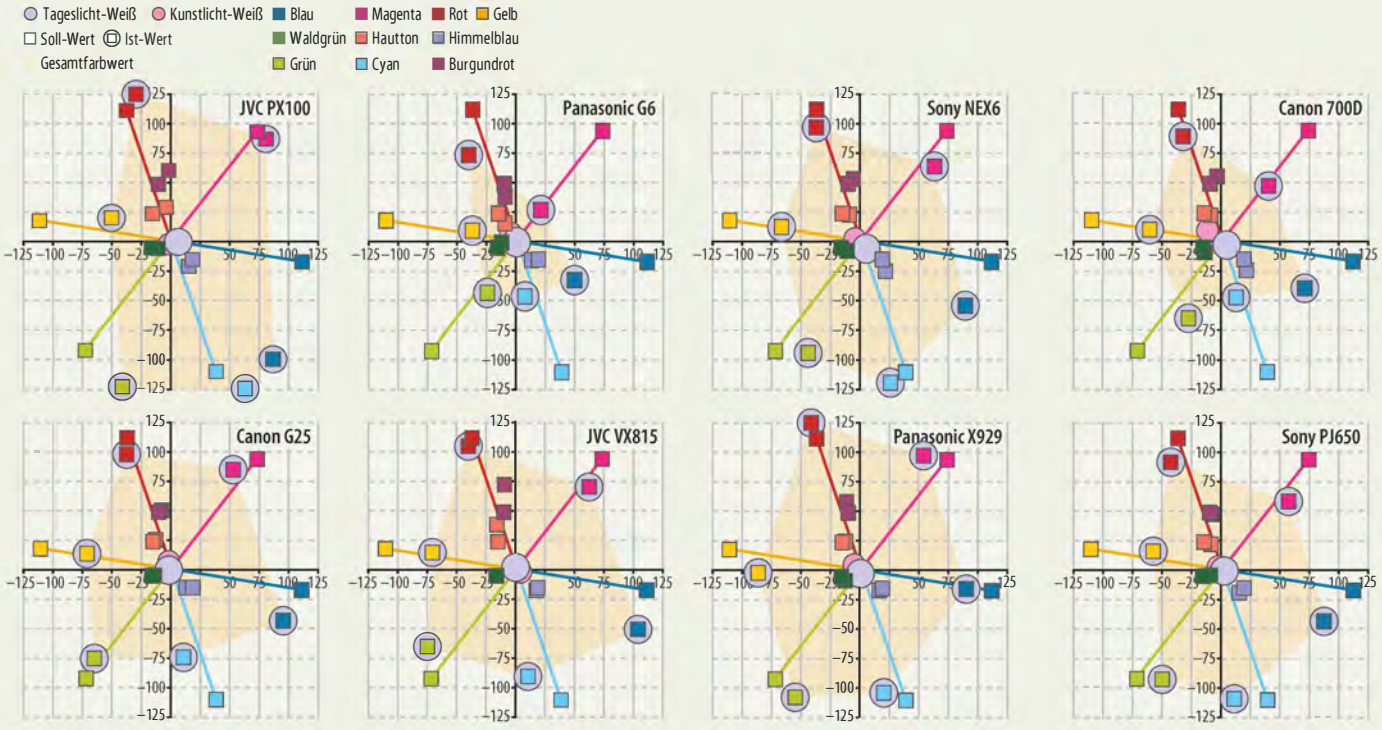
Anders als die meisten Testkandidaten liefert der G25 nur Aufnahmen in 50i. Der Qualität tut das allerdings keinen Abbruch: Bewegungen wurden flüssig wiedergegeben und die Aufnahmen zeigten viele Details. Bei Lowlight-Motiven trat zwar sichtbares Bildrauschen auf, das Motiv und dessen Farben waren aber dennoch klar zu erkennen.

Die Bedienung erfolgt hauptsächlich über den Touchscreen. Zusätzliche Bedienelemente wie ein Steuerkreuz oder Einstellräder fehlen. Nutzt man statt des Touchscreens den fein auflösenden elektronischen Sucher, ist es schwierig, irgendwelche Einstellungen manuell vorzunehmen. Der große Ring am Objektiv dient ausschließlich zum manu-

Farbwiedergabe

Sechs Grund- und vier Mischfarben sind in ihren Farbkoordinaten im YUV-Videofarbraum eingetragen; in der Vektorskop-Darstellung zeigen die Quadrate die ideale Sollposition bei maximaler Sättigung. Je weiter die gemessene Farbe (Quadrat im Kreis) davon und von der ihr zugehörigen Achse entfernt ist, desto größer ist der Farbfehler. Die Farben sind normiert; für die immer populärere Farbwiedergabe auch von Fotos an HD-Fernsehern müssen sie spezifische Werte einnehmen. Bei digitaler Wiedergabe direkt am PC oder TV sind intensivere Farben möglich; das belegt insbesondere der Panasonic X 929, dessen Farben weit weg vom Zentrum liegen, Rot sogar außerhalb des dargestellten Bereiches. Die Farben liegen alle erfreulich nah an der Sollachse.

Einen ähnlich großen Farbraum besitzt die JVC PX100, die allerdings bei Gelb- und Blautönen deutlich unpräziser arbeitet. Während bei Sony Foto- wie Filmkamera einen ganz ähnlichen, gut abgestimmten Farbraum zeigen, ist der Unterschied bei Panasonic eklatant: Die G6 berücksichtigt einen sehr kleinen Farbraum; die Übertragung der RGB-Farben in den YUV-Raum lässt hier zu wünschen übrig. Canon baut für einen zurückhaltenden Farbcharakter seit Jahren einen kleinen Einbruch im Cyan gegenüber den anderen Farben ein; auch hier ist der Farbraum des Fotoapparates deutlich kleiner als der des Camcorders. Der JVC-Camcorder schließlich liefert wie die Sony-Geräte einen angenehm gleichmäßigen Farbraum, aber mit dem besten Weißabgleich (mittlerer grauer und rosa Punkt). Der Kunstlicht-Weißabgleich ist bei der Canon 700D am weitesten verschoben; die Bilder wirken dann rötlich.



CeBIT Security Plaza 2014

Gebündeltes Sicherheits-Know-how
10. - 14. März 2014 – Halle 12
(Plaza: C51 + Forum: B55)

Gemeinsam mit der Deutschen Messe AG startet heise Events zur diesjährigen CeBIT eine Neuauflage der CeBIT Security Plaza. Wie in den Vorjahren bildet die CeBIT Security Plaza den zentralen Anlaufpunkt zu aktuellen Sicherheitsthemen im IT-Bereich. Auf über 700 qm präsentieren namhafte Aussteller aus der Sicherheitsbranche ihre Produkte und Dienstleistungen.

Parallel finden auf der Forumsbühne praxisorientierte Vorträge zum Thema Sicherheit statt. Experten renommierter Branchengrößen berichten über brisante Sicherheitslücken und wie man sie schließen kann.

Besuchen Sie uns auf der CeBIT Security Plaza 2014 und nutzen Sie die Chance, sich ausführlich über die neuesten Sicherheits-Technologien zu informieren!

Unsere Partner 2014:

admeritia · ADYTON · apeec applied security · auralis · AV-TEST · Barracuda · DETACK · g+hnetzwerk-design · GlobalSign · IBS · IRV · MTR · indevis · WhatsUpGold · ARP GUARD · Net at Work · pcs · perComp · protea networks · protected-networks.com · ROHDE&SCHWARZ · SecurePIM · TELONIC · TREND MICRO · Tutanota einfach sicher mailen · VARONIS · websense · ZVEI: Die Elektroindustrie

Eine Veranstaltung von: heise Events

In Kooperation mit: CeBIT Security Plaza · INVIDIS · MittelstandsWiki

Weitere Informationen unter: **www.heise-events.de/secplaza2014**

ellen Fokussieren, eine alternative Belegung als Zoom- oder Blendenring ist nicht möglich. Der Touchscreen selbst könnte etwas empfindlicher und präziser auf Berührungen reagieren; im Vergleich mit modernen Smartphones wirkt die Bedienung des Canon-Camcorders etwas schwerfällig.

Wer auf guten Ton Wert legt, wird die Möglichkeit schätzen, ein externes Mikrofon anzuschließen. Der FBAS-Ausgang kann auch als Kopfhörerbuchse genutzt werden, so lässt sich die Qualität des aufgenommenen Tons sofort kontrollieren.

Über den Automatikbetrieb hinaus, in dem selbst Motive mit massivem Gegenlicht korrekt belichtet wiedergegeben werden, lassen sich die wichtigen Bildparameter auch von Hand einstellen. Bei besonders hellen Motiven kann man dank des integrierten Graufilters eine größere Blendenöffnung (zum punktuellen Scharfstellen) oder eine längere Belichtungszeit (für eine harmonischere Bewegungswiedergabe) wählen, ohne dass die Aufnahme überstrahlt. Blende und Shuttergeschwindigkeit lassen sich allerdings nur vor dem Start einer Aufnahme verändern.

Obwohl dieser Camcorder keine 50p-Aufnahmen macht, liefert der Canon Legria HF-G25 eine ansprechende Videoqualität. Bei Low-light-Aufnahmen störte allerdings ein deutliches Bildrauschen.

Gute Noten gab es im Messlabor für die Farb- und die Kontrastwiedergabe. Auch bei der relativen Auflösung erreichte der Canon-Camcorder Spitzenwerte. In Sachen Ton schnitt der G25 ordentlich ab.

JVC Everio GZ-VX 815BE

Kompaktes Leichtgewicht: Der JVC Everio GZ-VX 815BE empfiehlt sich als Begleiter für unterwegs. Mit einem Gewicht von 228 Gramm und den Abmessungen 3,6 cm × 5,7 cm × 11,5 cm passt er bequem in die Hosentasche. Umso verblüffender ist, was JVC alles in dieses winzige Gerät eingebaut hat. So deckt das komplett in das Gehäuse eingelassene Objektiv einen Brennweitenbereich von 29 bis 290 Millimeter ab (KB-äquiv.) – auch wenn beim Filmen in Innenräumen hier und da ein noch etwas größerer Öffnungswinkel wünschenswert wäre. Der aktive Bildstabilisator schränkt den Blickwinkel etwas ein. Wer das nicht möchte, muss den Stabilisator abschalten; das geht ganz unkompliziert per Tastendruck.

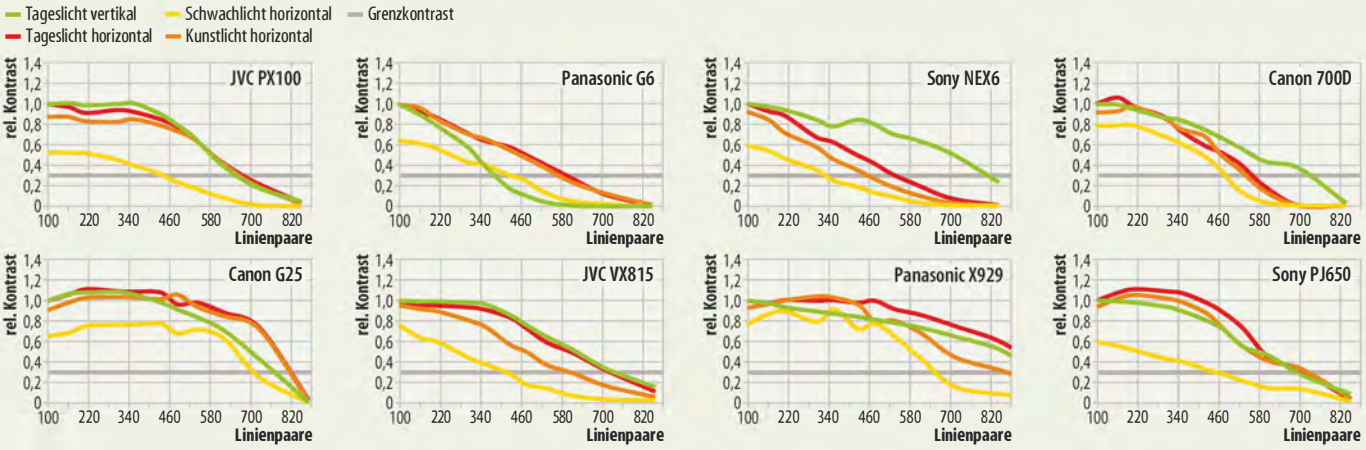
Die Videoqualität überzeugte. Tages- und Kunstlichtaufnahmen wirkten auffallend scharf, Bewegungen wurden angenehm flüssig wiedergegeben. Und auch bei Schwachlicht machte der Everio eine gute Figur: Das Bildrauschen hielt sich in Grenzen, Motivdetails waren gut zu erkennen. Hier dürfte sich die Kombination aus einer maximalen Blen-

Video-Auflösung

Die horizontale Achse gibt an, wie viele Linienpaare das Gerät darstellen kann (in Linienpaaren pro Bildbreite); die Vertikalauflösung (grüne Linie) wird auf den gleichen Maximalwert normiert. Die vertikale Achse beziffert den Kontrast, also wie deutlich sich schwarze und weiße Linien unterscheiden. Unterschreitet die Kurve ein Drittel des Maximalkontrastes (0,3), sind die Linien vom menschlichen Auge kaum noch zu trennen. Gegenüber der Tageslichtleistung bei 1000 Lux (rote Linie) repräsentiert die gelbe Linie das Auflösungsvermögen bei schwachem Licht (30 Lux). Hier fallen alle Probanden deutlich ab, feine Details zeigt bei so wenig Licht keine Kamera.

Bei den Fotoapparaten rangiert die typische Auflösung zwischen 400 und 550 Linien. Dieser Wert liegt jeweils unter der Auflösung des Camcorders aus gleichem Hause. Eine Ausnahme bildet der JVC PX 100, der die beste Videoperformance unter den Fotoapparaten zeigte; allerdings nimmt die Auflösung bei Schwachlicht (gelb) doch sehr deutlich ab, ein Tribut an den kleinen 1/2-Zoll-Sensor. Dann hat die Canon 700D mit dem APS-C-Sensor die Nase vorn. Sony NEX 6 und Panasonic G 6 bieten bei Schwachlicht noch weniger Detailauflösung. Auffällig sind die guten Vertikalauflösungen (grün) bei der NEX 6 und der 700D – eine Eigenart des progressiv abgetasteten Sensors bei Fotoapparaten.

Unter den Camcordern schneidet Canons G25 in jeder Lichtsituation hervorragend ab; er überträgt die besten Kontraste und hält sich sehr lange auf dem Maximallevel. Der Panasonic X 929 erringt selbst bei den extrem hohen Frequenzen bis hin zur Grenzauflösung von 960 Linienpaaren den Spitzenplatz. Deutlich schlechter schneiden der JVC VX 815 und der Sony PJ 650 ab, bei denen die Auflösung bereits bei 700 Linien die Kontrastgrenze von 0,3 durchbricht. Sonys PJ 650 erkauft sich den guten Kontrast bei mittleren Auflösungen zwischen 200 und 450 Linienpaaren durch eine elektronische Kontrastverstärkung, die sich in der Kurve als Buckel (Werte über 1) manifestiert; das sieht knackig aus, aber meist etwas unnatürlich.



denöffnung von 1,2 in Verbindung mit dem vergleichsweise großen Bildsensor (Diagonale 1/2,3 Zoll) positiv auswirken.

Das kompakten Äußere lässt nur wenig Platz für Bedienelemente. Tasten oder Einstellräder, etwa zum Justieren der Bildhelligkeit, fehlen. Alle Einstellungen muss man per Menü mit Hilfe des berührungsempfindlichen Bildschirms vornehmen. Obwohl der Camcorder neben diversen automatischen Motivprogrammen die Möglichkeit bietet, Bildeinstellungen manuell vorzunehmen, ist das nur bedingt alltagstauglich: Um die entsprechenden Menüpunkte zu erreichen, muss man vier Ebenen tief in das Einstellmenü eintauchen – verhaspelt man sich dabei, ist es gar nicht leicht, eine Ebene zurück zu springen.

Vor allem zum Scharfstellen wäre ein Einstellring sehr hilfreich. Der Autofokus arbeitet nicht immer präzise und auf den Punkt. Will man also per manuellem Fokus sicherstellen, dass der richtige Motivbereich scharf zu sehen ist, geht das nur durch Bildschirmberührungen – was zu verwackelten Aufnahmen führen kann.

JVC war der erste Hersteller, der Camcorder mit WLAN-Modulen ausgestattet hat. Dieser Erfahrungsvorsprung macht sich bemerkbar: Die Anmeldung an einem Netzwerk ist unkompliziert, auch die vielen WLAN-Funktionen lassen sich im Vergleich mit den anderen Testkandidaten recht einfach nutzen. Nützlich ist beispielsweise die Möglichkeit, den eingeschalteten und an einem Router angemeldeten Camcorder zur Fernüberwachung eines Raumes einzusetzen. Auf Wunsch startet automatisch eine Aufnahme, sobald das Gerät in seinem Blickfeld ein Gesicht erkennt. Der 815er taugt sogar als erweitertes Babyphone.

Der VX-815 von JVC will mehr sein als scheinen: Obwohl dieser Camcorder extrem kompakt gebaut ist, bietet er sehr viele Funktionen. Auch die Videoqualität ist respektabel.

Trotz der kompakten Form erzielte der JVC sowohl bei der Auflösung als auch beim Rauschverhalten respektable Messwerte, und auch die Farbwiedergabe ist durchaus ansprechend. Am Bildrauschen bei schwach beleuchteten Motiven gäbe es allerdings noch etwas zu verbessern. Die Tonaufzeichnung funktionierte unspektakulär.

Panasonic HC-X 929

Im Unterschied zum Vorgängermodell HC-X 909 hat Panasonic den HC-X 929 mit einem größeren Sensor ausgestattet, der eine höhere Lichtausbeute und somit auch eine bessere Detailwiedergabe bewirken soll. Doch obwohl sich an den technischen Daten des Objektivs nichts geändert hat, zeichnet das neue Modell bei gleichem Motivabstand exakt den gleichen Bildausschnitt auf wie der Vorgänger. Es scheint, als ob gar nicht die gesamte Sensorfläche genutzt wird.

An der Bildqualität gibt es trotzdem wenig auszusetzen: Den Rotstich, der bei Kunstlichtaufnahmen im Test störte, kann man mit einem manuellen Weißabgleich korrigieren. Ein dezentes Bildrauschen war nur bei Aufnahmen in extrem dunkler Umgebung zu bemerken. Die Detailwiedergabe war vorbildlich, auch die Tonqualität des eingebauten Mikrofons überzeugte. Ergänzend kann man ein externes Mikro anschließen, für die Kontrolle gibts einen Kopfhörerausgang.

Praktisch: Manuelle Einstellungen lassen sich mit dem großen und leichtgängigen Objektivring vornehmen – auch, wenn zur Motivbeurteilung der elektronische Sucher statt des berührungsempfindlichen Bildschirms zum Einsatz kommt. Die Grundeinstellungen nimmt man hingegen im Menü vor, das auf dem Touchscreen angezeigt wird und das durchaus noch etwas übersichtlicher ausfallen könnte.

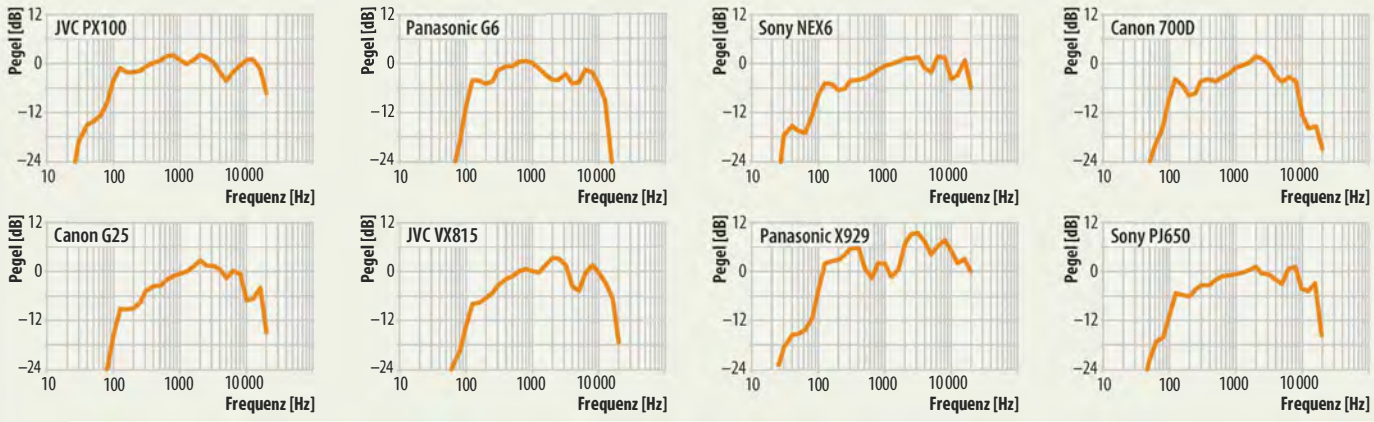
Zusätzlich zu AVCHD-Videos mit einer Datenrate von bis zu 25 MBit/s bei 50 Vollbildern/s filmt der 929er auch mit reduzierter Auflösung im iFrame-Format (960 × 540 Pixel). Solche Aufnah-

Tonfrequenzgang

Senkrecht ist der Tonpegel in Dezibel aufgetragen, waagerecht die Frequenzen (Hz); der sprachwichtige Bereich rangiert zwischen 200 und 3000 Hertz. Auf der Vertikalachse ist der Schallpegel aufgetragen, normiert auf 1000 Hertz, das Diagramm zeigt also, wie groß die Schallenergien bei jeder Frequenz in Relation zu 1000 Hz sind. Bricht die Kurve rechts ab, wurde bis zur Grenzfrequenz von 20 000 Hz noch ein Signal ausgegeben. Je breiter und gleichmäßig hoch die Kurve ist, desto besser.

Bei keinem Kandidaten reicht die Audioempfindlichkeit in die tiefsten Tiefen hinab. Das ist so gewollt, denn dort sind viele dumpfe Störgeräusche angesiedelt, Trittschall genannt. Doch ein so sparsamer Bass wie bei Canon HF G25 und JVC VX 815 muss nicht sein. Ein volles Spektrum bis 20 000 Hz liefern Sony NEX 6 und JVC PX 100; der Panasonic X 929 bringt in den hohen Frequenzen etwas zuviel des Guten.

Die anderen Kandidaten fallen bei 20 000 Hz schon deutlich ab. Canons 700D und die Lumix G6 bringen schon – durchaus noch wahrnehmbar – bei 10 000 bis 12 000 Hertz kaum mehr Pegel.



men lassen sich ohne weitere Konvertierung auch auf iPads anschauen. Videos kann man mit Hilfe der in den Camcorder integrierten WLAN-Schnittstelle drahtlos übertragen; wer sich mit Drahtlos-Netzwerken ein bisschen auskennt, wird die Ersteinrichtung relativ flott bewältigen. Danach kann man den Camcorder von einem im gleichen WLAN angemeldeten Smartphone oder Tablet fernsteuern; Zoom, Weißabgleich und Aufnahmequalität lassen sich dabei am externen Gerät einstellen, auf dem obendrein eine Motivvorschau angezeigt wird. Bei Zugriff aufs Internet lässt sich der Camcorder auch zur Fernüberwachung verwenden. Auf einem entsprechend ausgerüsteten Fernseher gibt der Panasonic seine Aufnahmen drahtlos wieder. Nach der kostenlosen Anmeldung bei dem Online-Broadcast-Dienst Ustream lässt sich das Bild des Camcorders mit einem Zeitversatz von etwa 10 Sekunden und mit reduzierter Qualität als frei zugänglicher Videostream im Internet veröffentlichen; allerdings ist die Qualität dabei eher mau. Mit dem als Zubehör für rund 330 Euro erhältlichen Vorsatz VW-CLT2 zeichnet der 929 auch stereoskopisch im Side-By-Side-Format auf.

Im Labor überzeugte der Panasonic auf ganzer Linie. Obwohl der 929 die vergleichsweise große Sensorfläche offensichtlich nicht nutzt, lieferte er im Testfeld mit Abstand die besten Auflösungs-Messwerte; das gilt auch für die Farbauflösung. Bei der Frequenzgangsmessung erfasste das eingebaute Mikrofon des 929 von allen Testkandidaten das breiteste Spektrum.

Vor allem die Integration der WLAN-Funktion ist den Panasonic-Entwicklern bei der HC-X 929 durchaus gelungen. Aufnahmen können live über das Internet gestreamt werden.

Sony HDR-PJ 650

Sony betreibt derzeit bei den höherwertigen Camcordern eine eigenwillige Modellpolitik: Die Geräte werden durchgängig mit einem in die Displayklappe eingebauten Projektor angeboten. Natürlich kann es praktisch sein, sofort nach der Aufnahme seine Videos großformatig zu präsentieren; in abgedunkelten Räumen sehen selbst zwei Meter breite Bilder noch ansehnlich aus. Der Projektor gibt auch per HDMI-Verbindung überspielte Clips wieder. Dennoch würden wohl viele Filmer gerne auf den Projektor verzichten – und weniger bezahlen.

Der 650er wird fast ausschließlich per Touchscreen bedient. Da die auf dem Bildschirm eingeblendeten Symbole ziemlich klein sind, gelingt das nur mit spitzen Fingern. Zudem braucht man scharfe Augen oder die Lesebrille, um die Symbole erkennen und zuordnen zu können.

Das Filmen mit individuellen Einstellungen erleichtern drei Direktwahltasten, die auf dem Bildschirm eingeblendet werden und sich frei belegen lassen. Damit hat man häufig benötigte Funktionen schnell im Zugriff. Begrüßenswert ist das kleine Einstellrad, das links neben dem Objektiv angebracht ist; damit lässt sich zum Beispiel die Schärfe manuell einstellen oder die Bildhelligkeit über die Steuerung von Blende und Belichtungszeit anpassen. Doch es fehlt eine Umschalttaste für die verschiedenen Belegungen; ein Wechsel erfordert die Suche im ziemlich unübersichtlichen Einstellmenü.

Der vom eingebauten Surround-Mikro aufgenommene Ton klang sehr ansprechend, Geräusche vom Zoom- oder Fokusmotor waren auf der Tonspur praktisch nicht zu hören. Alternativ gibt es einen Anschluss für ein externes Mikrofon sowie für einen Kopfhörer zur Kontrolle des Sounds. Praktisch ist auch der integrierte USB-Stecker; darüber lassen sich Aufnahmen von einer Speicherkarte direkt zum PC übertragen, ohne dass man ein spezielles Kabel benötigen würde. Außerdem lässt sich der Camcorder über diese Buchse auch aufladen.

Als absolute Besonderheit entpuppte sich der vom Hersteller mit der Bezeichnung BOSS beworbene Bildstabilisator. Das ganze Objektiv ist beweglich ins Gehäuse eingebaut; Stellmotoren versetzen es in Bewegungen, die gegenläufig zu Erschütterungen laufen. Das erlaubt sogar in der Tele-Einstellung erstaunlich ruhige Videos; auf ein Stativ kann man in vielen Situationen verzichten.

An der Videoqualität gab es wenig zu bemängeln: Bewegungen gab der HDR-PJ 650 flüssig wieder, selbst Aufnahmen von sehr schwach beleuchteten Motiven zeigten klare Farben und viele Details. Nur mit der Wiedergabe der Farbe Rot waren die Tester nicht ganz zufrieden; unterschiedliche Nuancen gab der Camcorder nicht klar unterscheidbar wieder. Die Auflösungs-Messungen lieferten respektable Ergebnisse; allerdings deuten die Messkurven darauf hin, dass die Kameraelektronik hier etwas nachgeholfen hat; die Kantenaufsteilung resultiert in einem etwas unnatürlichen Bildeindruck. Ordentliche Werte gab es bei der Kontrastmessung.

Den Sony HDR-PJ 650 gibt es nur mit eingebautem Projektor – ein Ausstattungsdetail, auf das man bei reduziertem Preis vielleicht verzichten würde. Die Videoqualität ist ansprechend.

Fazit

Mit wirklich schlechten Resultaten hatten wir bei Geräten der ausgewählten Preisklasse nicht gerechnet. Das haben Laborergebnisse und Praxistests bestätigt: Jeder der Testkandidaten ist durchaus für ansprechende Filmaufnahmen zu gebrauchen.

Im Unterschied zu preislich günstigeren Geräten sind Kameras und Camcorder in diesem Testfeld gut ausgestattet. Fast alle erlauben neben dem vollautomatischen Betrieb auch manuelle Bildeinstellungen. Doch erst wenn die sich unkompliziert einsetzen lassen, wie etwa beim Panasonic-Camcorder HC X 929 mit Hilfe des Einstellringes, erzielt man auch in schwierigen Beleuchtungssituationen gute Resultate.

Im Film-Alltag erweist sich ein elektronischer Sucher als extrem praktisch. Zum einen zwingt er, sich ganz auf das Motiv zu konzentrieren – oft gelingen Kompositionen beim Filmen mit ausgeklapptem Display weniger gut. Zum anderen kann man darin das Bild auch bei hellem Sonnenschein gut beurteilen, wenn auf dem Kontrollbildschirm nicht mehr viel zu erkennen ist – was gegen die Canon EOS 700D und die beiden JVC-Modelle spricht.

Die Camcorder qualifizieren sich vor allem durch das einfache Handling für unkomplizierte Videoaufnahmen; sie erleichtern das Filmen durch praktische Automatikfunktionen, einen präzisen Autofokus, lange Aufnahmezeiten und Motivprogramme. Dem gegenüber ermöglichen die Fotoapparate mit Ausnahme des JVC PX 100 durch die geringere Schärfentiefe eine reizvollere Bildgestaltung. Sie eignen sich aber weniger für spontane Aufnahmen aus der Hand: Schon wegen der Gehäuseform und der nicht für Videoaufnahmen optimierten Bildstabilisato-

Camcorder vs. Digicams

Modell	Foto-Kamera **JVC** GC-PX 100BEU	Foto-Kamera **Panasonic** Lumix DMC-G6K	Foto-Kamera **Sony** NEX 6	Foto-Spiegelreflex-kamera **Canon** EOS 700D	Camcorder **Canon** Legria HF G25	Camcorder **JVC** Everio GZ-VX815BE	Camcorder **Panasonic** HC X 929	Camcorder **Sony** HDR-PJ 650
Hersteller	JVC	Panasonic	Sony	Canon	Canon	JVC	Panasonic	Sony
Videosystem	AVCHD, MPEG-4, AVC / H.26	AVCHD, AVC / H.264	AVCHD	AVC / H.264	AVCHD	AVCHD, AVC / H.26	AVCHD, AVC / H.26, iFrame	AVCHD, MPEG-4, MJPG, AVC / H.26
Festspeicher	–	–	–	–	32 GByte	–	–	28 GByte
Speichermedium	SDXC-Karte	SDXC-Karte	SDXC-Karte	SDXC-Karte	SDXC-Karte	SDXC-Karte	SDXC-Karte	SDXC-Karte, Memory Stick Duo
Gewicht inklusive Akku	590 g	565 g	462 g	770 g	566 g	228 g	478 g	497 g
Abmessungen (B × H × T)	11 cm × 7,6 cm × 18,3 cm	12,3 cm × 8,5 cm × 7,2 cm	12 cm × 6,7 cm × 4,3 cm	13,3 cm × 10 cm × 7,9 cm	7,7 cm × 7,8 cm × 16,1 cm	3,6 cm × 5,7 cm × 11,5 cm	6,6 cm × cm 7 × 14,9 cm	6,7 cm × 7,3 cm × 13,4 cm
Optisches System								
Wandler-Chip [Pixel brutto]	12 800 000	18 310 000	16 700 000	18 000 000	2 370 000	12 800 000	20 400 000	5 430 000
[Größe]	1 / 2,3 Zoll	17,3 × 13,0 mm	23,5 × 15,6 mm	22,3 × 14,9 mm	1 /3 Zoll	1 / 2,3 Zoll	1 / 2,3 Zoll	1 / 3,91 Zoll
max. Lichtstärke [Blende]	1:1,2	1:3.5	1:3.5	1:1.8	1:1.8	1:1.2	1:1.5	1:1.8
Brennweite KB-äquiv.	29 … 294 mm	29 … 88 mm	26 … 78 mm	30 … 90 mm	29 … 289 mm	29 … 294 mm	30 … 364 mm	26 … 309 mm
Austattung								
Zoom – optisch / digital	10- / 64-fach	3- / 0-fach	3- / 0-fach	3- / 0-fach	10- / 200-fach	10- / 84-fach	12- / 700-fach	12- / 20-fach
Bildstabilisator	optisch	optisch	–	optisch	optisch	optisch	optisch	optisch
Frontscheinwerfer / Blitz	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– –	– –	– / ✓	– –
man. Blende / Fokus / Weißabgleich (Video)	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
man. Verschl.-zeiten (Shutter)	1/4000 … 4 Sek.	1/4000 … 1/25 Sek.	1/4000 … 1/4 Sek.	1/4000 … 1/30 Sek.	1/2000 … 1/6 Sek.	1/4000 … 1/2 Sek.	1/8000 … 1/50 Sek.	1/10 000 … 1/6 Sek.
Sucher	–	Farb-LCD	–	–	Farb-LCD	–	Farb-LCD	Farb-LCD
Display – Größe / Auflösung	7,6 / 460 000 Pixel	7,5 / 1 036 000 Pixel	7,6 / 921 600 Pixel	7,6 / 346 667 Pixel	8,9 / 9 220 000 Pixel	7,6 / 230 000 Pixel	9 / 1 150 000 Pixel	7,5 / 921 000 Pixel
Display – drehbar / schwenkbar / Touch	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Fokussierhilfe	Kantenanhebung	Lupe	Lupe	Lupe	Kantenanhebung, Lupe	–	Kantenanhebung	Kantenanhebung
Editieren in der Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Digitalisierung								
Video – max. Aufl. [Format]	1080 (50p / 50i)	1080 (50p / 50i / 24p)	1080 (50p / 50i / 25p)	1080 (30p / 25p / 24p)	1080 (50i)	1080 (25i)	1080 (50p / 50i)	1080 (50p / 50i / 25p)
Video – max. Datenrate [Mbit / s]	36	28	27	45	24	24	25	27
Video – max. Laufzeit	unbegrenzt	30	30	30	k. A.	unbegrenzt	k. A.	k. A.
Foto – max. Aufl. [Pixel]	4000 × 3000	4608 × 3456	4912 × 3264	5148 × 3456	1920 × 1080	4000 × 3000	6016 × 3384	6016 × 3384
Foto – Dateiformat	JPEG	JPEG, RAW	JPEG, RAW	JPEG, RAW	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG
Anschlüsse								
Digitalschnittstelle	WLAN, HDMI, USB	WLAN, HDMI, USB	WLAN, HDMI, USB	HDMI, USB	HDMI, USB	WLAN, HDMI, USB	WLAN, HDMI, USB	HDMI, USB
Composite Video in / out	– / ✓	– / ✓	– / –	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / –
Mikrofon / Kopfhörer	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / –	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Lieferumfang								
Netzteil / Ladegerät	✓ / –	– / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Akkulaufzeit (Dauerbetrieb)	105 Minuten	120 Minuten	120 Minuten	105 Minuten	110 Minuten	120 Minuten	80 Minuten	120 Minuten
mitgelieferter Speicher	–	–	–	–	32 GByte	–	–	28 GByte
Fernbedienung	–	–	–	–	✓	–	–	✓
Software	Pixela MediaBrowser SE	Silkypix	PlayMemoriesHome	Image Browser EX	Pixela Video Browser	LoiLOFit	HD Writer AE 5.0	Play Memories Home
Bewertung								
Videoqualität	⊕	○	○	⊖	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Fotoqualität	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊕	⊕	○
Lichtempfindlichkeit	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Bildstabilisator	○	⊕	⊕	○	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
Ton	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Sucher / Display	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Handhabung	⊕	⊕	○	⊕	⊕⊕	○	⊕	⊕
Ausstattung	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Preis	999 €	729 €	799 €	849 €	999 €	499 €	999 €	999 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

ren empfiehlt es sich, die Foto-Kameras möglichst auf einem Stativ einzusetzen. Hilfsmittel wie Schärfeziehvorrichtungen oder externe Mikrofone – sofern man eines ankoppeln kann – tragen dazu bei, mit Fotoapparaten gelungenere Videos aufzunehmen.

Bei der Videoqualität gab es keine echten Ausreißer. Die besten Laborresultate erzielte der Panasonic HC X 929, gefolgt vom Canon Legria HF G25. Solange man gut beleuchtete Motive filmen möchte, bringen alle Testkandidaten absolut sehenswerte Resultate. Unterschiede zeigten sich dagegen bei schwacher Beleuchtung: Hier lieferten ebenfalls die beiden oben genannten Geräte besonders helle und detailreiche Bilder.

Die bessere Videokamera ist also … der Camcorder, solange es darum geht, spontan und mit geringem Aufwand sehenswerte Videos aufzunehmen. Wer aber den beachtlichen Aufwand für sorgfältige Vorbereitung, zusätzliche Ausrüstung und manuelle Bildeinstellungen nicht scheut, bekommt mit Foto-Kameras einen größeren Spielraum zur Gestaltung stimmungsvoller Aufnahmen. (uh) c't

Peter Siering

Die richtige Schachtel

Eigener Server: So finden Sie das passende Angebot

Die Schnüffelwut von NSA & Co. liefert den letzten Anstoß: Am sichersten hortet man die eigenen Daten im eigenen Netz auf dem eigenen Server. Wir loten aus, welche Software hilft, und liefern einen aktuellen Bauvorschlag.

Nicht nur der Wunsch, Dritten den Zugriff auf eigene Daten zu erschweren, spricht für einen selbst betriebenen Server, sondern ganz pragmatische Gründe: Er nimmt große Datenmengen auf und spuckt sie in hohem Tempo wieder aus. Bei Hardware-Problemen kann man selbst nach dem Rechten sehen und Erweiterungen sind kostengünstig möglich. Der Server lässt sich zudem mit weiterer Hauselektronik koppeln, etwa der TV-Empfangsanlage

Welche Hardware man nimmt, hängt von den angepeilten Anwendungen ab. Ein einfacher Mailserver lässt sich mit einem Raspberry Pi umsetzen [1]. Wer vor allem experimentieren will, aber keinen Dauerbetrieb plant, kommt mit Recycling-Hardware klar, egal ob Desktop-PC oder Vollblut-Rackserver. Für den Dauerbetrieb lohnt Aufwand: Wichtige Parameter sind Stromverbrauch, Geräuschentwicklung, Erweiterbarkeit und thermische Eigenschaften – die berücksichtigen die Bauvorschläge ab Seite 116.

Die Frage, ob es überhaupt ein Server sein muss oder ob nicht schon eine Netzwerkfestplatte genügt, ein Network Attached Storage (NAS), sollte vorher beantwortet sein – Entscheidungshilfen liefert [2]. Die Kurzfassung: Die Kisten sind inzwischen günstig, schnell, leise und sparsam genug. Selbst zusammengestellte Hardware mag in Einzeldisziplinen viel besser sein, in der Gesamtheit kann sie gegen Konfektionsware kaum anstinken. Das gilt ebenso für den Funktionsumfang. Die meisten NAS-Geräte beherbergen ein eigenes Linux mit üppiger Ausstattung und eine per Web-Browser bedienbare, abgestimmte Verwaltungsoberfläche. So kommt man mit den Untiefen von Linux gar nicht in Kontakt. Plug-ins erweitern den Funktionsumfang auf bequeme Weise, etwa um Mail-Server oder Owncloud.

Gleichzeitig ist ein speziell auf das Gerät abgestimmtes Linux die Achillesferse: Updates für die Systemsoftware bringen die NAS-Hersteller nur sporadisch heraus. Sobald man Dienste auch von außen zugänglich machen möchte, sind schnelle Sicherheitsupdates unverzichtbar. Auch kann derzeit kein NAS virtuelle Maschinen ausführen. VMs sind jedoch sehr praktisch, um

die eigentliche Server-Installation für Hardware-Wechsel zu wappnen, und nützlich für Experimentierwütige.

Es gibt drei möglich Ansätze für den Betrieb des eigenen Servers: wie ein Baukasten konfigurierbare, reguläre Betriebssysteme, auf einen Anwendungsfall spezialisierte Betriebssysteme und Virtualisierungssoftware, die beliebige Betriebssysteme parallel ausführen kann. In der Praxis bieten sich Mischformen an: Virtualisierung findet sich auch in den Baukästen; spezialisierte Systeme lassen sich oft individuell erweitern.

Plattformfragen

Für die Auswahl des richtigen Server-Betriebssystems gibt es viele Kriterien: Funktionsumfang, Administrierbarkeit, Kosten, erhältliche Supportleistungen, Rührigkeit einer eventuellen Community. Aber auch die eigenen Vorlieben und der eigene Kenntnisstand sind wichtig. Einem passionierten Mac-Nutzer kann man schwerlich einen Windows-Server schmackhaft machen. Windows-Nutzer werden kaum eine generische Linux-Distribution hernehmen und ihren Server komplett selbst aufbauen. Sie können das Projekt natürlich auch als Chance sehen, um eine neue Welt kennenzulernen. Das setzt jedoch viel Zeit voraus. Soll der Server kein Studienobjekt sein, empfiehlt sich der Griff zum Vertrauten.

Kennen muss im Fall eines Windows-Nutzers nicht heißen „Nehmen Sie Windows“. Spezialisierte Linux-Distributionen, die per Web-Browser konfiguriert und administriert werden, gibt es zuhauf. Eine kleine Auswahl haben wir in [3] vorgestellt. Deren Bedienung ist kein Hexenwerk, sondern dank Assistenten und Dokumentation wie bei einem NAS auch ohne Linux-Kenntnisse zu meistern. Selbst für Linux-Kenner stellt eine solche Distribution eine mögliche Abkürzung dar: Die paar Sonderlocken, die man im Mail- oder Dateiserver abweichend von der Grundkonfiguration braucht, sind einem solchen Linux in weniger Zeit hinzugefügt, als man für die Installation der generischen Distribution braucht.

Obwohl Windows-Server nur Microsoft veröffentlicht, trifft man auch dort auf immerhin neun Produktvarianten (siehe Tabelle auf der nächsten Seite). Beim Blick auf die Preise scheiden die teureren Varianten schnell aus. Das ist nicht in jedem Fall klug: Studenten etwa erhalten je nach Rahmenvertrag ihrer Uni über das DreamSpark-Programm (ehemals MSDN-AA) Zugang zu Server-Lizenzen. Wer einen Server mal eben ausprobieren will, kann das 180 Tage lang kostenlos tun, Microsoft bietet sie zum Download an (siehe c't-Link). Die Virtualisierungsvariante darf sogar jeder kostenlos nutzen.

Funktionsfragen

Entscheidend ist, was Sie mit Ihrem Server machen wollen: Soll er lediglich Dateien ausliefern, fahren Sie mit einer spezialisierten Distribution gut. Unsere konkrete Empfehlung lautet dann FreeNAS. Die auf FreeBSD aufbauende, stetig weiterentwickelte Distribution beherrscht alle gängigen Disziplinen zur Auslieferung von Dateien und glänzt mit einer besonderen Zutat: Das ZFS-Dateisystem tut sich durch eine flexible Verwaltung des vorhandenen Platzes und bei der Absicherung der Daten hervor. Es verschlüsselt Daten, dedupliziert sie auf Wunsch und schützt sie vor Bitfäule [4].

FreeNAS kennt alle wesentlichen Protokolle: Es dient Windows-Clients per SMB als Dateiablage. Es liefert per iSCSI Daten als Netzwerkvolumes aus und beherrscht dabei auch die fortgeschrittenen Protokollfunktionen, wie sie etwa in einem Cluster zur Reservierung von Volumes notwendig sind. FreeNAS spricht das für den Dateiaustausch in der Unix-Welt gebräuchliche NFS. Für Mac-Clients stellt es das Apple-eigene AFP-Protokoll bereit, sodass diese FreeNAS ohne weitere Fummelei Time-Machine-Backup-Daten anvertrauen.

Die Entwickler greifen auf „Jails“ zurück, vom restlichen System abgegrenzte Bereiche, um Erweiterungen als Plug-ins zu installieren. Die Auswahl ist nicht allzu groß, deckt aber einige typische Anforderungen ab. Es gibt Medienserver für die Apple- (DAAPD) und Windows-Welt (DLNA/UPnP) sowie Torrent- und Backup-Helfer. Die Distribution bezieht auf Wunsch Benutzerkonten für den Zugriff von anderen Verzeichnisdiensten (Windows-Domains, Active Directory, NIS und LDAP). Sie erlaubt die automatisierte Replikation auf ein anderes System und benutzt dafür nicht obskure Protokolle, wie manches Fertig-NAS, sondern SSH als Transportmittel.

FreeNAS kombiniert solide BSD-Technik, das ZFS-Dateisystem und eine Weboberfläche zu einem runden NAS, also Datenspeicher fürs Netz. Die Featureritis heutiger NAS-Geräte macht es nicht mit.

Die konkrete Empfehlung von FreeNAS hat schlichte Gründe: Wir setzen es in der Redaktion schon längere Zeit produktiv ein und haben uns so von seiner Zuverlässigkeit überzeugt. Technische Probleme, sei es die Anpassung an eine Netzwerküberwachungslösung durch Eingriff am Dateisystem oder die Zähmung von USB-3-Ports für den Einsatz eines USB-2-Sticks, lassen sich mithilfe der Dokumentation und Foren lösen. Bei einer frisch erschienenen NAS-Distribution mit geringerer Reifezeit fällt derlei deutlich schwerer. Da aber letztlich alle auf bewährte Open-Source-Komponenten wie Samba zurückgreifen, betreffen Unterschiede vor allem die Benutzerführung und Details.

Die Installationsvoraussetzungen für FreeNAS bergen einige Überraschungen: Als Systemlaufwerk genügt ein 4 GByte großer USB-Stick. Mehr ist sogar kontraproduktiv: Mit einer ganzen Platte weiß FreeNAS nichts Weiteres anzufangen, kann sie also nicht zusätzlich zur Datenhaltung ver-

Server-Funktionen – Kosten und Nutzen im Vergleich

	FreeNAS	Fertig-Linux	Windows[1]	VMware
Datei- und Druckdienste	⊕⊕	⊕	⊕	–
E-Mail-Dienste	–	⊕⊕	⊕	–
Medienserver	⊕⊕	⊕⊕	⊕	–
Client-Backup-Funktion	–	○	⊕	–
Groupware-Server	–	⊕⊕	⊕	–
Virtualisierung	–	⊕	⊕	⊕⊕
Web-Admin-Oberfläche	⊕⊕	⊕⊕	–	–
Zentrale Nutzerdatenbank	–	⊕⊕	⊕⊕	–
Deduplizierung	⊕⊕	⊖⊖	⊕	–
Versions-Upgrade	○	⊕	⊖	○
Lizenzgestaltung	⊕⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊖⊖

[1] Ausstattung variiert, hier das Beste aus allen Versionen angenommen

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Windows-Server im Vergleich

Funktion	Windows Server 2012					Storage Server 2012			
	Foundation	Essentials	Standard	Datacenter	Hyper-V	Workgroup	Standard	Home 2011	SBS 2011[1]
Konfigurationsassistent	–	✓	–	–	–	–	–	✓	✓
Active Directory	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓
Dateifreigaben	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓
Storage Spaces	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–
Deduplizierung	–	–	✓	✓	–	–	✓	–	–
Client-Backup	–	✓	–	–	–	–	–	✓	–
Virtualisierung (Hyper-V)	–	–	✓	✓	✓	–	✓	–	–
Maximale Benutzerzahl	15	25	unbegrenzt	unbegrenzt	–	50	unbegrenzt	10	75
CALs nötig	–	–	✓	✓	–	–	–	–	✓[3]
nur OEM	✓	–	–	–	–	✓	✓	–	–
Zirkapreis (inkl. CALs)	200[2]	370	620 (5)	3330 (0)	kostenlos	–	420[2]	50	720 (5)

[1] Standard-Ausgabe [2] kein Einzelverkauf laut Microsoft [3] spezielle SBS-CAL

✓ vorhanden – nicht vorhanden

wenden. Man verschwendet also deren Platz und womöglich einen SATA-Port. Übrigens: Um FreeNAS mit ZFS verwenden zu wollen, braucht es sehr sehr sehr viel Hauptspeicher – die Entwickler empfehlen mindestens 8 GByte. Andernfalls läuft ZFS mit angezogener Handbremse.

Anspruchsfragen

Wer mehr als nur Dateidienste will, nimmt einen Fertig-Server auf Linux-Basis [3]. Auch hier haben wir konkrete Empfehlungen: ClearOS, wenn der Kommerz am Rand nicht stört oder als buchbare Supportleistung willkommen ist, oder SME Server, wenn es komplett kostenlos und frei sein soll. Der Vorteil gegenüber generischen Distributionen wie CentOS, Debian oder Ubuntu besteht darin, dass die Spezialisten eine einheitliche Web-Oberfläche für alle Dienste bieten: Dort legen Sie Benutzer an, richten E-Mail-Konten sowie Freigaben ein, installieren weitere Dienste und betrachten die Systemprotokolle.

Der Funktionsumfang der Linux-Fertig-Server ist deutlich größer. Neben Datei- und Druckfreigaben gehören E-Mail- und Groupware-Funktionen dazu, oft im Gespann mit Viren- und Spam-Abwehr, Hilfen für Backups und außerdem Identitätsdienste, in der Windows-Welt „Domänen“ genannt. Letztere helfen, im lokalen Netz eine zentrale Benutzerdatenbank einzurichten, der die PCs dann vertrauen (indem sie Mitglieder der Domäne werden). Auf diese Weise muss man Benutzerkonten nicht mehrfach anlegen, und Benutzer brauchen Passwörter nur an einer Stelle ändern.

In der Windows-Welt ist für die Identitätsdienste seit Windows Server 2000 das Active Directory der Standard, ein Verzeichnisdienst mit LDAP-Schnittstelle. Die Samba-Entwickler haben sich mit der Implementierung dieses Dienstes viel Zeit gelassen, sodass viele Linux-Server (unter anderem die beiden empfohlenen) „nur“ das simple NT4-Domänenmodell implementieren – moderne Windows-Versionen muss man zur Teilnahme daran überreden.

Wer unbedingt ein Active Directory haben will: Zentyal und der Corporate Server der Bremer Univention GmbH bieten mit Samba 4 einen Active-Directory-kompatiblen Identitätsdienst an. Folgende Anmerkung dazu: In kleinen Netzen kommt man durchaus ohne zentrale Benutzerdatenbank aus. Die wird erst interessant, wenn viele Clients oder Server zusammmenkommen. Dann aber ist es unendlich praktisch, wenn Dateien, die Benutzer Meyer auf einem Server hinterlässt, auch noch ihm gehören, wenn der Administrator sie auf einen anderen Server verschiebt.

Anders als FreeNAS erwarten ClearOS, SME-Server & Co. eine Festplatte als Installationsziel. Sie können sie aber auch gleich als Datenplatte nutzen. Die Anforderungen an den Hauptspeicher fallen moderater aus, weil sie weniger gefräßige Dateisysteme als ZFS einsetzen. Eine Installation auf zwei Festplatten im RAID 1, also gespiegelt, ist meist möglich und zu empfehlen. So können Sie einigermaßen sicher sein, dass der Server bei einem Festplattenschaden weiterläuft. Beachten Sie dazu die Hinweise in „Tipps für Serverbetreiber“.

Tipps für Serverbetreiber

Wenn Sie Daten auf redundant ausgelegten Platten unterbringen wollen, etwa im RAID 1 oder gespiegelten Storage Spaces, sollten Sie die Platten verschiedener Hersteller mischen. So werden Sie nicht Opfer eines Serienfehlers. Legen Sie zur Sicherheit eine Ersatzplatte in den Schrank, um die nicht per Panikkauf herbeischaffen zu müssen. Nehmen Sie Abstand von RAID 5. Und denken Sie daran: RAID ist kein Ersatz für Backups!

Wenn Sie Ihre Daten mit RAID, Storage Spaces, ZFS oder anderen Techniken redundant speichern, proben Sie unbedingt mindestens einmal den Ernstfall: Wenn die nötigen Handgriffe beim Austausch von Platten nicht sitzen, nützt die Redundanz nichts. Nicht jeder Bedienschritt ist intuitiv. Sie lernen dabei auch gleich, wie lange es dauert, etwa ein RAID 1 zu resyncen. So können Sie Benutzer im Ernstfall über die Dauer etwaiger Beeinträchtigungen informieren.

Überwachen Sie dauernd laufende Hardware unbedingt automatisiert mit Nagios, Munin oder ähnlichen Techniken: Im Idealfall bekommen Sie schon Meldungen, bevor etwas richtig schief läuft, etwa dann, wenn sich auf einer Festplatte defekte Sektoren anhäufen. Im schlimmsten Fall können Sie bei einem Totalausfall anhand der aufgezeichneten Daten wenigstens Ursachenforschung betreiben und herausfinden, dass etwa die CPU zu heiß wurde.

Überlegen Sie, was bei einem Stromausfall passiert. Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) kostet keine hundert Euro, spart aber jede Menge Nerven, weil sie Ihren Server geordnet herunterfährt, wenn der Strom länger wegbleibt. Spätestens nach dem zweiten Blackout kaufen Sie ohnehin eine solche. Schließen Sie auch wichtige Peripherie wie WLAN-Router, DSL-Modem und Switch an die USV an.

Aktualisieren Sie die Software regelmäßig – idealerweise automatisiert. Mit jedem ausgelassenen Update wächst das Risiko, dass das Einspielen größere Seiteneffekte verursacht. Wer sich darüber sorgt, unterlässt das Update fatalerweise ganz. Virtualisieren Sie den Server. Dann können Sie missratene Updates über Snapshots gegebenenfalls rückgängig machen.

Schmieden Sie Pläne, wie es ohne Server geht: Nicht immer lässt sich unmittelbar Ersatz beschaffen. Oft kann ein anderer Rechner Teilaufgaben übernehmen. Manchmal sind autonom nutzbare und damit auch leicht ersetzbare Lösungen die besseren, etwa eigenständige oder in den Drucker integrierte Print-Server oder ein separater Router statt einer VM auf dem Server.

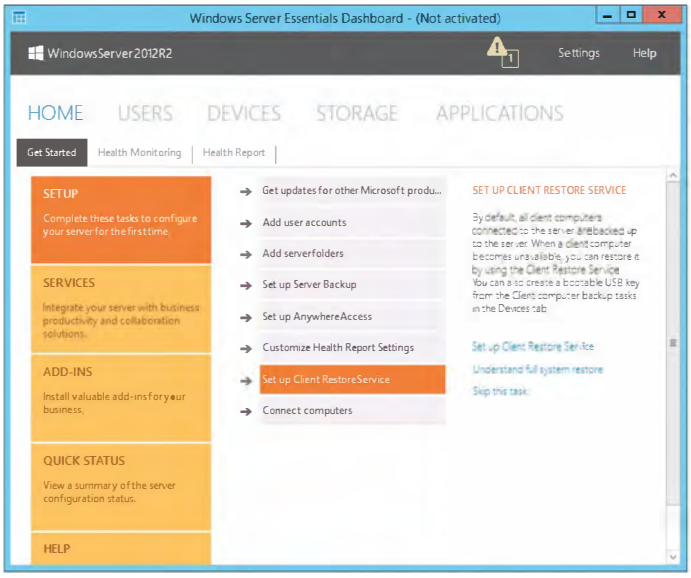
Nehmen Sie für den Dauerbetrieb lieber Abstand vom Hardware-Recycling. Ein schon mehrere Jahre gelaufener Server, den Ihr Arbeitgeber ausmustert, hat viele Haken: Die Wahrscheinlichkeit eines Defekts ist hoch, Ersatzteile sind schwer bis gar nicht mehr zu bekommen, und er frisst unnötig viel Energie.

WIR TRINKEN DEN KAFFEE #000000.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.

Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Kinogutschein nur 12,50 Euro
www.iX.de/test

Sie mögen Ihren Kaffee wie Ihr IT-Magazin: stark, gehaltvoll und schwarz auf weiß! Die iX liefert Ihnen die Informationen, die Sie brauchen: fundiert, praxisnah und unabhängig. Testen Sie 3 Ausgaben iX im Mini-Abo + Kinogutschein für 12,50 Euro und erfahren Sie, wie es ist, der Entwicklung einen Schritt voraus zu sein. **Bestellen Sie online oder unter Telefon +49 (0)40 3007 3525.**



Den kleineren Varianten des Windows Server, Foundation und Essentials, spendiert Microsoft vereinfachtes Werkzeug zur Konfiguration und Administration.

Abseits des Standardlieferumfangs bieten heute alle Linux-Fertig-Server eine Art Online-Store, über den man Komponenten lizenzieren und nachinstallieren kann. Die Geschäftsmodelle sind sehr unterschiedlich. Der Home-Server Amahi will für die Community eine Art Tauschwährung schaffen. Die ClearOS-Macher verkaufen regulär; Univention vermittelt eher. Zu haben ist eigentlich alles, was Sinn ergibt: Medien-Server, Features wie Time-Machine-Tauglichkeit und vollständige Groupware-Lösungen wie Zarafa. Gerade an der Integration letzterer wird deutlich, wie viel die Linux-Fertig-Server den allgemeinen Distributionen voraus haben.

Lizenzfragen

Windows-Server ist längst kein Oxymoron mehr: Microsoft versteht es, in die Server-Versionen seines Betriebssystems interessante Funktionen zu packen, sie benutzbar und robust zu gestalten, aber auch damit seine Gewinne zu maximieren: Sobald reguläre Server-Versionen (Standard oder Datacenter) zum Einsatz kommen sollen, muss man nicht nur pro Server eine Lizenz erwerben, sondern auch für jeden Client, der auf die angebotenen Dienste zugreift. In der Microsoft-Welt heißt das Client Access License (CAL). Sie ist keineswegs in der Lizenz von Windows für einen PC enthalten und kostet für reguläre Server zwischen 20 und 30 Euro pro Nutzer oder Gerät.

Einige Windows-Server sind jedoch CAL-befreit: Die Lizenz von Home, Foundation, Essentials und Storage Server sieht eine maximale Benutzerzahl vor, für die Administratoren keine CALs einkaufen müssen. Eine nachträgliche Aufrüstung auf eine reguläre Server-Version ist nur beim Essentials Server vorgesehen: Hier können Sie eine Standard-Lizenz sowie die passende CAL-Zahl erwerben. Damit dürfen Sie die vereinfachten Verwaltungswerkzeuge weiterhin für bis zu 75 Benutzer benutzen.

Die OEM-Versionen Foundation und Storage sind offiziell nur zusammen mit passender Server-Hardware erhältlich, aber vereinzelt auch entbündelt. Der Einsatz einer solchen Lizenz ist juristisch gesehen unbedenklich, wenn man sie ohne technische Klimmzüge installieren kann. Klappt es nicht, kann man aber nur gegenüber dem Verkäufer Ansprüche geltend machen, nicht jedoch gegenüber Microsoft – von einem „Privatkauf" einer solchen Lizenz bei eBay ist deshalb dringend abzuraten.

Einige Rundumsorglospakete hat Microsoft gestrichen: Der Windows Home Server 2011 hat keinen Nachfolger erhalten, ist aber noch für kleines Geld im Handel. Einige Fähigkeiten unterscheiden ihn erheblich von einem NAS oder auch Linux-Fertig-Server: die für den Verwendungszweck stark abgespeckte Konfiguration, eine für Windows-Clients maßgeschneiderte Backup-Lösung und Hilfen, um mit wenigen Klicks die Dienste und Daten des Servers auch übers Internet zugänglich zu machen. Mit Überraschungen muss man übrigens immer rechnen: Wir stellten zufällig fest, dass der Home Server nur 8 GByte RAM benutzt.

Versionsfragen

Eine rege Community hat die Wege erforscht, den Home Server zu erweitern. So legen sie etwa aufgrund der Verwandschaft zum „echten" Server im Lieferumfang enthaltene Funktionen frei und erschließen neue durch die Installation von Extra-Software. Auf diese Weise gelingt es, auf einem Home Server die Windows Server Update Services einzurichten und Updates im Netz dosiert zu verteilen. Ebenso ist es möglich, die Authentifizierung im WLAN über die vorhandenen Benutzerkonten abzuwickeln [5] oder sogar E-Mail-Dienste [6] auf den Server zu bringen.

Speziell für den Home Server entwickelte Add-ins gibt es obendrein, etwa zum Energiesparen. Darunter finden sich auch mehrere Angebote, um den Drive Extender nachzubilden, den Microsoft im Home Server 2008 eingebaut, aber schon im Home Server 2011 wieder aus dem Verkehr gezogen hat. Er verteilte Dateien automatisch redundant auf mehrere Platten. Dazu nutzte er aber NTFS statt RAID, sodass jede Platte allein für sich lesbar blieb.

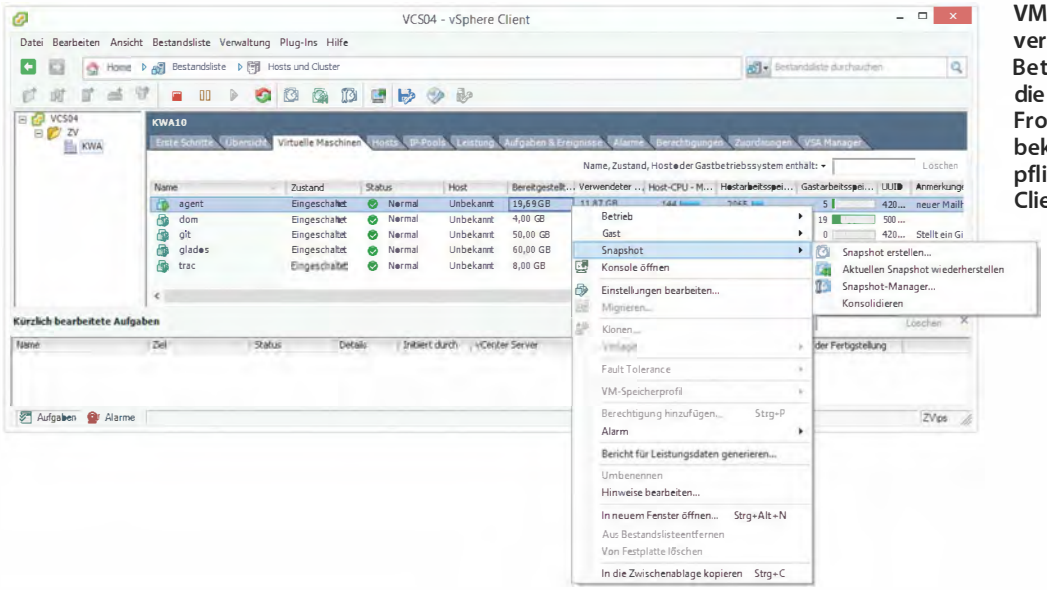
Ebenfalls dem Rotstift zum Opfer fiel der Small Business Server 2011. Er liefert kostengünstig ein Active Directory und obendrein sogar Microsofts Mail- und Groupware Exchange. Assistenten helfen beim Einrichten der komplexen Dienste. Für den Heimeinsatz ist das Paket sicher Overkill, für kleine Unternehmen mit Windows-Clients aber sehr praktisch. Die Security-Updates für das Produkt versiegen Anfang 2020, die für Exchange womöglich schon früher. Offiziell endet der Verkauf Ende 2013, aber es sollten sich auch 2014 noch Restbestände im Handel finden.

Als Nachfolger für die abgekündigten Server hat Microsoft mit Windows Server 2012 die Varianten „Foundation" und „Essentials" eingeführt. Die Client-Backup-Funktionen des Home Server leben in Essentials weiter, nicht jedoch in Foundation. Einen lokal laufenden E-Mail- und Groupware-Server auf Exchange-Basis sieht keiner der beiden vor. Statt dessen bietet Microsoft eine Integration mit seinen Cloud-Diensten an – das ist nicht nach jeder-

Lieber selbst schuld oder doch ein Hintern zum Treten?

Bei der Beschaffung von Servern scheiden sich die Geister: Steht bei einem Ausfall der gesamte Geschäftsbetrieb, schläft mancher Entscheider bedeutend ruhiger, wenn er die Lieferanten verpflichtet hat, binnen Stunden Ersatz herbeizuschaffen. Doch das sagt sich so leicht und hat in der Ausführung Tücken, wenn nicht alles aus einer Hand stammt. Denn trotz toller Service-Level-Agreements bildet sich schnell das berühmte Bermudadreieck der Zuständigkeiten zwischen Kunde, Hard- und Software-Lieferant, in dem jeder stur auf den anderen zeigt.

Beim Server-Selbstbau hilft der Einsatz von Standardkomponenten. Im Fall eines Ausfalls kann man dann ein anderes System schlachten, um den Server am Leben zu halten, etwa durch ein geborgtes Netzteil. Eine Linux-Distribution nimmt sogar den Wechsel des Mainboards gelassen hin. Eine Installation von Windows Server wittert dann womöglich Lizenzmissbrauch und verlangt nach einer Aktivierung. Voraussetzung für die Selbsthilfe ist, dass man einerseits genügend Hardware im Zugriff hat und andererseits die Stöpselei nicht scheut. Andernfalls sollte man sich doch lieber Dritten anvertrauen.



VMware und Microsoft verschenken die Software für den Betrieb virtueller Maschinen – die zur Administration nötigen Frontends wie den vSphere Client bekommt man aber ohne kostenpflichtige Windows-Lizenz für den Client nicht zum Laufen.

manns Geschmack und unterm Strich erheblich teurer [7]. Ähnlich wie beim Home Server unterstützt die Verwaltungs-Konsole „Dashboard“ die Erweiterung über Add-ins.

Leider lassen die Spezialversionen und der „kleine“ Storage Server spannende Funktionen missen, die für einen Windows-Servers sprächen: Es fehlt unter anderem die Deduplizierung und die Möglichkeit, auf dem Server zusätzlich virtuelle Maschinen auszuführen. Immerhin können alle modernen Windows-Server Datenplatten über Storage Spaces redundant zusammenzufassen und flexibel erweitern.

Virtualisierungsfragen

Viele Funktionen in Windows Server 2012 R2 werden ohnehin erst interessant, wenn man mehrere Server betreibt. Das betrifft besonders die Virtualisierung. Hier hat Microsoft einiges auf die Beine gestellt: automatische Kopien von VMs auf andere Server (Hyper-V Replica) [8], Live-Migrationen ohne externe Storage-Boxen, VMs auf SMB-Freigaben und ein Cluster, der sich schon mit dem kostenlosen Windows Hyper-V Server aufbauen lässt.

Allerdings wirft Microsoft seine Pfunde verhältnismäßig spät in den Ring: Wer Virtualisierung auf dem Server nutzbringend findet, hat wahrscheinlich schon längst VMware kennengelernt. Der Pionier der Virtualisierung auf dem PC gibt seine Software für Server, den „vSphere Hypervisor“ (ehemals VMware ESXi), kostenlos ab. So liegt der Griff zu diesem Produkt recht nahe. Allerdings bietet die kostenlos nutzbare Variante nur einen Bruchteil der Funktionen, die sie für 60 Tage oder bis zum Einspielen des kostenlos erhältlichen Installations-Keys anbietet.

Da der vSphere Hypervisor direkt auf der Hardware läuft, braucht er für jede Komponente eigene Treiber. Er kann also nicht wie eine in Windows oder Linux eingebaute Virtualisierungsoftware auf einen umfangreichen Treiberfundus zurückgreifen. Entsprechend wählerisch ist der vSphere Hypervisor: Um Netzwerkchips von Realtek macht er einen weiten Bogen. Mit einem vom Mainboard bereitgestellten „Software-RAID“ kommt er nicht klar.

Insofern muss man sich auf einem allein betriebenen Server ohne Hardware-RAID von der Vorstellung verabschieden, darauf zumindest die Platten mit den VMs redundant zu betreiben. Die Methode, die Platten in eine VM hineinzureichen und dann dem Hypervisor als Netzwerkfreigabe wieder bereitzustellen, ist die Wiederauferstehung des Pferdes des Baron Münchhausen in Digitalien. Der kostenlosen Ausgabe von VMware fehlen zu allem Überfluss auch die Backup-APIs.

Alles in allem sind das denkbar schlechte Voraussetzungen für den Produktivbetrieb mit einem allein laufenden Server. Da ist es kein Gewinn, dass sich VMware selbst auf einem USB-Stick installiert, also keine SATA-Ports frisst. Ein Nachteil ist den Kostenlosangeboten von Microsoft und VMware übrigens gemein: Will man die VMs einigermaßen komfortabel verwalten, braucht man zusätzlich einen Windows-PC, bei Hyper-V muss darauf zwangsläufig Windows 8.1 Pro laufen.

Unterm Strich

Im Fall von VMware lautet das Fazit: „Nicht immer ist die naheliegende Lösung die beste.“ Letztlich steht und fällt die Brauchbarkeit mit den Nutzungsabsichten: Wenn der eigene Server vornehmlich Experimentierzwecken dient, kann man über das Fehlen einer redundanten Datenhaltung in der kostenlosen Ausgabe von VMware großzügig hinwegsehen. Andernfalls sollte man eher ein System für die Virtualisierung hernehmen, das Mittel zur Absicherung der Daten der VMs bereitstellt, etwa Linux oder Windows.

Für den langfristig ausgelegten Betrieb spielt ein anderer Punkt eine wichtige Rolle, nämlich wie leicht man das Betriebssystem eines Servers von Version zu Version aktualisieren kann. Eine besonders gute Figur dabei macht Linux und speziell Debian. Wer hier stets Updates einspielt, kann seinen Server über viele Jahre ohne Neuinstallation betreiben. Auch andere Linux-Varianten bekommen das ganz gut hin.

Im Fall von Windows-Servern wird regelmäßiges Aktualisieren wegen der jeweils benötigten Lizenzen schnell teuer. Wenn es nicht ganz unmöglich ist: Gern variiert Microsoft das Produktumfeld, sodass ein von Kunden geschätzter Zusatz nicht mehr für die nächste Server-Generation erhältlich ist. Paradebeispiel dafür ist die Sicherheitssoftware Forefront, die Microsoft Ende 2012 eingestellt hat.

Angesichts der Update-Problematik haben Systeme wie FreeNAS oder VMware, die Betriebssystem und Payload voneinander trennen, ihren eigenen Charme. Mit Virtualisierung erreichen Sie dies aber auch mit einem Windows-Server oder Linux. Andererseits vervielfachen virtuelle Maschinen aber auch Update-Aufwand und -Probleme. (ps)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Briefkästchen, Raspberry Pi als privater LAMP- und IMAP-Server, c’t 17/13, S. 164
[2] Christof Windeck, Peter Siering, Abgewogen, Entscheidungshilfe: NAS oder klassischer Server?, c’t 12/13, S. 112
[3] Peter Siering, Rundum sorglos, Linux-Distributionen für Server, c’t 20/13, S. 176
[4] Christof Windeck, Bitfäule, Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen, c’t 21/13, S. 176
[5] Florian Klan, WLAN-Türsteher, Funknetzwerke per Windows Server absichern, c’t 1/14, S. 164
[6] Johannes Endres, Poststelle daheim, E-Mail-Server unter Windows, c’t 3/12, S. 108
[7] Oliver Klarmann, Kurskorrekturen, Die Konsequenzen von Microsofts Server-Lizenzpolitik, c’t 22/12, S. 132
[8] Peter Siering, Team-Work, Virtuelle Maschinen mit Windows Hyper-V Server 2012 replizieren, c’t 15/13, S. 168

www.ct.de/1402110 ct

Christof Windeck

Server nach Wunsch

Konfigurationsvorschläge für Selbstbau-Server

Mit aktuellen Prozessoren lassen sich leise Server bauen, die im Leerlauf kaum mehr Strom schlucken als NAS-Boxen.

Server sind nicht teuer. Die großen Marken Dell, HP, Fujitsu und Lenovo unterbieten sich gegenseitig mit Kampfpreisen. Schon ab 200 Euro bekommt man mager ausgestattete Geräte wie den kompakten ProLiant Microserver [1], der sparsam, leise und mit ECC-Speicher arbeitet. Tower-Kisten mit Quad-Core-Xeon kann man ab 450 Euro ergattern. Für vieles reicht schon ein 400-Euro-NAS mit Dual-Core-Atom, das sich leicht einrichten und mit Plug-ins erweitern lässt.

Da scheint es widersinnig, einen Server selbst zusammenzuschrauben – zumal der nicht zuverlässiger arbeiten kann als ein ordentliches Serienprodukt: Bei Einzelstücken treten Pannen häufiger auf als bei tausendfach ähnlich bestückten Maschinen. Doch seltener noch als bei komplett verkauften Desktop-PCs findet man bei Servern die gewünschten Extras – oder sie sind schlichtweg zu teuer. Für ein SAS-RAID mit Hostadapter und Festplatten der Enterprise-Klasse zahlt man leicht 1500 Euro Aufpreis. Die für Geschäftskunden wichtigen Service-Optionen der Profigeräte gelten dabei im Prinzip nur für Konfigurationen, die der Hersteller selbst verkauft, also weder für eigene Erweiterungen noch für beliebige Betriebssysteme. Wer von diesen Pfaden abweicht, muss Wartung und Reparaturen in die eigene Hand nehmen – genau wie Privatleute, die ihre Daten lieber im eigenen Haus lagern. Dann kann man auch gleich selbst schrauben.

Unsere Bauvorschläge für kleine Server arbeiten im Leerlauf sparsamer und leiser als manches NAS, stellen aber hohe Rechenleistung bereit und lassen sich flexibel erweitern. Möglich machen diesen Spagat die aktuellen Intel-Prozessoren der Haswell-Generation, und zwar deren Desktop-Ausführungen für LGA1150-Mainboards. Wie in [2] gezeigt, kann ein solcher Rechner ohne Platte, also nur mit SSD, mit 10 bis 12 Watt im Leerlauf auskommen; mit vier geparkten Festplatten reichen im Idealfall 15 Watt. Weil der Leerlauf bei schwach genutzten Servern der häufigste Betriebszustand ist, bestimmt er im Wesentlichen auch die jährlichen Stromkosten.

Auch bei sparsamen Servern steckt der Teufel aber im Detail. Die sparsamsten Mainboards sind nicht unbedingt die billigsten und bieten nicht alle denkbaren Erweiterungsmöglichkeiten. Mancher wünscht sich Fernwartung oder Netzwerkchips, die unter Betriebssystemen wie FreeNAS, Windows Server oder unter VMware ESXi (vSphere Hypervisor) funktionieren – und vor allem ESXi ist wählerisch bei der Treiber-Unterstützung. Wir haben drei Bauvorschläge zusammengestellt: ein besonders sparsames System mit dem Intel-Mainboard DH87RL aus [2] für maximal fünf Festplatten, ein größeres Gerät mit dem ECC-tauglichen Asus P9D-X sowie eine kompakte Mini-ITX-Maschine für vier Platten.

Prozessor-Auswahl

Für kleine Netze reicht oft ein Pentium G3220. Er liefert etwa die dreifache Rechenleistung eines Atoms. Verschlüsselte Da-

ten schreibt und liest er von einem Software-RAID mit ordentlichen Transferraten, obwohl Intel die AES-Zusatzbefehle erst ab dem Core i3 freischaltet.

Gigabit Ethernet schafft maximal etwa 112 MByte pro Sekunde. Je nach Netzwerkchips und Switch kann man mit Link Aggregation mehr rausholen. FreeNAS mit ZFS nutzt das RAM konsequent als Puffer, dann haben wir mit der 320 Euro teuren 10-Gigabit-Karte Intel X540-T1 bis zu 400 MByte/s messen können. Sie lief problemlos im DH87RL und im P9D-X. Für das Mini-ITX-Gehäuse wird sie zu heiß.

Intel verkauft vermeintliche Stromsparprozessoren mit beschränkter Leistungsaufnahme, etwa den Core i3-4130T mit 35 statt 54 Watt TDP. Der brachte im Leerlauf nur auf dem DH87RL einen kleinen Vorteil von etwa 1 Watt. Bei den beiden anderen Mainboards zeigte sich kein nennenswerter Unterschied zu anderen Prozessoren. Unter Volllast bleibt das DH87RL-System mit Core i3-4130T nicht etwa sparsamer als mit dem Pentium G3220, sondern verbraucht mit 47,3 Watt sogar 0,1 Watt mehr, rechnet dank Hyper-Threading und AVX2 aber auch schneller. Im Vergleich zu einem „normalen" Core i3-4130 ist das 10 Euro teurere T-Modell etwa 15 Prozent langsamer, aber unter Last auch 30 Prozent sparsamer. Das spielt bei einem kleinen Server für die Energiekosten keine Rolle, weil Volllast selten anliegt. Die Boxed-Version des Core i3-4130T kommt allerdings mit einem besonders flachen Kühler, dessen Lüfter eine geringere Maximaldrehzahl hat: Der ist zwar im Leerlauf nicht leiser, erleichtert aber den Einbau in enge Gehäuse und erzeugt beim Booten weniger Krach, weil dabei der CPU-Lüfter kurz voll aufdreht.

Auf einem C200-Mainboard wie dem P9D-X bindet auch ein Pentium oder Core i3 ECC-RAM an. Wenn es ein Quad-Core sein soll und gleichzeitig auch ECC-RAM, dann muss man einen Xeon E3 nehmen, weil Intel die Fehlerkorrektur bei Core i5 und i7 blockiert. Die teureren Quads beherrschen Hyper-Threading, alle unterstützen Turbo und außer der Hardware-Virtualisierung VT-x – die können auch Pentium und i3 – zusätzlich die I/O-Virtualisierung VT-d. Letztere braucht man für einen Spezialfall: Nämlich wenn ein Hypervisor wie VMware ESXi einzelne PCI-Express-Geräte an bestimmte virtuelle Maschinen (VMs) „durchreichen" soll – etwa, um darin den Treiber für eine DVB-S-Karte oder eine schnelle GPU installieren zu können. VT-d verlangt allerdings Unterstützung des BIOS beziehungsweise der UEFI-Firmware, das ist bei DH87RL und P9D-X der Fall. Es funktioniert aber nur dann, wenn auch das jeweilige PCIe-Gerät, dessen Firmware und Treiber mitspielen. Uns ist es jedenfalls nur auf dem P9D-X gelungen, eine Grafikkarte mit AMD Radeon HD 7750 unter ESXi 5.5.0 an eine Windows-8-Maschine durchzureichen, bei einer Nvidia GeForce GT 640 ließ sich der Treiber nicht installieren. Beim DH87RL stürzte die Windows-VM mit der Radeon ab und konnte bei der GeForce den Treiber nicht laden. Rückfragen dazu im Support-Forum von Intel blieben letztlich unbeantwortet.

Manches Betriebssystem ist wählerisch, was Netzwerkkarten angeht – die hier geht immer.

Bei den Dual-Cores Pentium G und Core i3-4130T drehen die CPU-Lüfter auch unter Last nicht schneller als in Ruhe, nämlich mit zirka 1050 Touren. Ohne Festplatten und Gehäuselüfter ergeben sich daraus weniger als 0,2 Sone Betriebsgeräusch aus 0,5 Metern Entfernung. Die schnellen Quad-Cores schlucken unter Last ordentlich Strom, die Server kommen dann auf knapp 100 Watt. Dann drehen die CPU-Lüfter auf. Wenn es unbedingt ein Quad sein muss und häufig Last anliegt, kann man in den größeren Gehäusen einen voluminösen Kühler mit leiserem Lüfter nachrüsten, etwa den Scythe Mugen 4 aus [2].

ECC-RAM – oder nicht?

Alle LGA1150-Plattformen vertragen nur „ungepufferte" Speichermodule, sogenannte UDIMMs, und zwar höchstens zwei pro Kanal. Das ergibt letztlich 32 GByte in Form von vier 8-GByte-Riegeln beziehungsweise 16 GByte bei einem Mini-ITX-Board mit zwei DIMM-Slots. Auf dem P9D-X müssen es ECC-Module sein, ausprobiert haben wir außer den in der Tabelle genannten auch ein 32-GByte-Set von Kingston. Alle liefen mit 800 MHz (DDR3-1600) und 11-11-11-Timings. Als Minimalausstattung reicht ein einzelnes DIMM – die Performance üblicher Server-Anwendungen leidet darunter nicht und es bleiben mehr Reserven für späteres Aufrüsten. Der Einzelriegel muss im richtigen Steckplatz sitzen, beim DH87RL im blauen Slot „DIMM 1", beim P9D-X in A2 und beim H87I-Plus in A1.

ECC-Speicher ist teurer, unter anderem weil pro acht SDRAM-Chips ein zusätzlicher vorhanden ist. Die Schutzfunktion erkennt alle 1- und 2-Bit-Fehler, korrigiert aber nur 1-Bit-Fehler sowie einige Multibit-Fehler. Die Firmware von Serverboards protokolliert korrigierte und erkannte Bitfehler, sodass man mit ECC-RAM die Chance hat, Speicherfehler als solche zu enttarnen.

Leider schlucken alle von uns bisher getesteten LGA1150-Serverboards [3] deutlich mehr Strom als das DH87RL. Sie müssen sich also entscheiden, ob Sie einen besonders sparsamen Server oder ECC-RAM haben wollen. Auf die Frage nach dem Nutzen gibt es keine klare Antwort. Einerseits laufen viele als Server zweckentfremdete Desktop-Rechner ohne ECC-Speicher jahrelang zuverlässig und das gilt auch für die meisten NAS-Boxen. Andererseits empfehlen etwa die FreeNAS-Macher ausdrücklich ECC-Speicher, wenn man das Dateisystem ZFS nutzt – und auch bei Servern oder RAID-Hostadaptern mit eigenem RAM gehört ECC zum Standard.

Unterbau

Auf die Zuverlässigkeit eines Servers im praktischen Betrieb haben sehr viele Faktoren Einfluss. Hitze, Staub, zu feuchte oder zu trockene Luft, Stromausfälle oder schlechte Wartung lassen sich nicht aufrechnen gegen ECC-RAM und RAID. Geringe Ausfallraten resultieren weniger aus technischen Spezialfunktionen, sondern eher aus vielen Tests und guter Qualitätssicherung. In diesem Sinne haben wir wieder das aus [2] bekannte und somit von vielen c't-Lesern getestete DH87RL ausgewählt. Es hat einige bekannte Macken, die Sie im Leserforum finden (siehe c't-Link unten). Hier die für Server wichtigsten: Vollbestückung des RAM klappt nicht mit allen 8-GByte-Modulen auf Anhieb und das Board hadert mit PCIe-Karten, die der ersten PCIe-Version entsprechen. Letzteres trifft vor allem einige DVB-S- und DVB-S2-Karten. Den MegaRAID-Hostadapter von LSI (s. unten) erkannte es in unseren Versuchen erst, nachdem wir im BIOS-Setup zwischenzeitlich den Soundchip, HDMI-Audio, Onboard-LAN, die TPM-Suche und die PCIe-Energieverwaltung ASPM abgeschaltet hatten.

Alle fünf SATA-Ports des DH87RL lassen sich nutzen, wenn

Datentransferraten unter Windows und FreeNAS

Dateigröße	256 KByte		2 MByte		5 GByte	
Prozessor	schreiben [MByte/s] besser▶	lesen [MByte/s] besser▶	schreiben [MByte/s] besser▶	lesen [MByte/s] besser▶	schreiben [MByte/s] besser▶	lesen [MByte/s] besser▶
Windows Home Server 2011: RAID 5, AES-verschlüsselt/unverschlüsselt (Truecrypt 7.1)						
Pentium G3220	28/33	9/15	49/52	32/48	32/95	111/112
Core i3-4130T	27/30	13/13	60/59	46/51	57/95	112/112
Xeon E3-1220 v3	32/34	13/13	59/61	44/53	59/91	112/111
FreeNAS: RAID-Z, verschlüsselt (4 GByte RAM)						
Core i3-4130T FreeNAS	11	17	41	43	105	86

In das Fractal-Design-Gehäuse Arc Mini passen sechs Festplatten, aber nur Micro-ATX-Mainboards.

Das Arc Midi nimmt bis zu acht Platten in leicht entkoppelten Halterahmen auf.

Das Chenbro SR30169 ist teuer, bringt aber eine Hotswap-Backplane mit – wie NAS-Boxen.

Bunte SATA-Kabel erleichtern die Zuordnung von Platten und Anschlüssen.

Jeweils mit Abstand eingebaut, bleiben die Platten oft auch ohne Gehäuselüfter kühl.

Drangvolle Enge im Mini-ITX-Case, aber es passt ein leises Standardnetzteil hinein.

man als Bootmedium einen USB-Stick oder eine mSATA-SSD verwendet. Mancher sieht es als Manko, dass keine PCI-Slots mehr vorhanden sind – aber gerade das trägt vermutlich zum besonders sparsamen Leerlauf bei. Eine ähnlich genügsame, aber teurere Alternative ist das Fujitsu D3222-B [4] mit Q87-Chipsatz, der Fernwartung erlaubt – allerdings per AMT, was kompliziert einzurichten ist [5].

Für das Mini-ITX-System haben wir das Asus H87I-Plus [6] ausgesucht. Das deutlich sparsamere Asrock H87M-ITX hat weniger SATA-Ports und einen Qualcomm-Atheros-Netzwerkchip, der es unter FreeBSD nicht tut. Dass das H87I-Plus unter Windows etwa 7 Watt mehr Strom schluckt als das DH87RL, scheint zum Teil an fehlender Unterstützung für Stromsparfunktionen zu liegen, die FreeNAS 9.1.1 ohnehin nicht anspricht: Bei diesem Betriebssystem schrumpft die Differenz nämlich auf etwa 3 Watt. Ohne manuelle Eingriffe gilt Ähnliches auch bei Ubuntu 13.10; doch mit einigen Experimenten mit dem Linux-Tool powertop (siehe c't-Link) konnten wir das DH87RL sparsamer machen. Wie man diese Tricks so in Linux verankert, dass sie bei jedem Start automatisch geladen werden, haben wir nicht ermittelt, und wir konnten auch leider keine Langzeiterfahrungen sammeln.

Die Intel-Netzwerkchips I217-V (DH87RL, H87I-Plus) und I217-LM (D3222-B) laufen unter Linux und FreeNAS prima. Unter Windows (Home) Server funktioniert der I217-V nur mit Treiber-Tricks (siehe c't-Link unten). Für VMware ESXi gibt es zwar eine Lösung, aber die ist kompliziert; einfacher ist es, den etwa 24 Euro teuren Intel-Gigabit-CT-Desktop-Adapter einzustecken.

Für die Konfiguration mit ECC-RAM hatten wir ursprünglich das Micro-ATX-Serverboard X10SLM-F mit C224-Chipsatz und IPMI-Fernwartung vorgesehen und daher auch in [3] getestet. Doch es ist mit 170 Euro recht teuer, die Fernwartung hat Tücken [5] und es kommt mit VT-d schlechter zurecht als das P9D-X. Deshalb haben wir uns für letzteres entschieden, trotz einiger Nachteile: Es belegt das volle ATX-Format und stellt trotzdem bloß zwei PCIe-Slots bereit – der vermeintliche x1-Steckplatz ist für Spezial-Soundkarten gedacht. Die drei PCI-Slots sind ein Anachronismus, wir haben sie auch nicht getestet. Der kombinierte VGA- und Fernwartungschip AST1300 des P9D-X stellt keinen Remote-KVM-Zugriff bereit, sondern nur eine Umleitung der seriellen Ports (Serial-over-LAN, SoL, [5]), nachdem man sie im BIOS-Setup freigeschaltet hat.

Wie die meisten LGA1150-Serverboards besitzt auch das P9D-X zwei Gigabit-Netzwerkchips. Für diese I210-AT gibt es Treiber für Windows Server und VMware ESXi, letztere muss man aber entweder vor der Installation in das Image pflanzen oder nachher reinflicken (siehe c't-Link). Weil die Installation von ESXi aber gar nicht erst anläuft, wenn kein kompatibler Netzwerkchip erkannt wird, muss man bei der Flick-Methode zuvor eine passende Karte stecken oder die Installation auf einem anderen Mainboard aus-

Die WD Red läuft leise und sparsam.

führen und dann die Platte oder den USB-Stick umstecken.

Hülle

In einem Server sollen möglichst viele Festplatten möglichst leise laufen. Sofern man keine 2,5-Zoll-Platten nimmt, müssen sie dazu mechanisch entkoppelt montiert sein, sonst versetzen sie das Blech in hörbare Schwingungen. Man kann Entkopplungsrahmen separat kaufen, braucht dann aber pro 3,5-Zoll-Platte einen 5,25-Zoll-Schacht und landet bei riesigen Gehäusen. Für Festplatten, die wenig vibrieren, reichen Gehäuse mit einfacher gestrickter Entkopplung wie jene von Fractal Design: Beim Arc Mini R2 [7] und Arc Midi R2 sind die sechs beziehungsweise acht Schnellmontagerahmen mit jeweils vier Gummiringchen bestückt, welche die Halteschrauben entkoppeln. Vorsicht: Ersatzteile wie Gummiringe und Schrauben liegen nicht bei. Achten Sie beim Einkauf auf Kleinteile wie zusätzliche SATA-Kabel oder Stromadapter. Das Be-Quiet-Netzteil System Power 7 300 Watt hat nur vier SATA-Stecker. Für das Mainboard P9D-X im Arc-Midi-Gehäuse sind das Main-Power-ATX-Kabel und das ATX12V-Kabel etwas kurz – Verlängerungen bilden aber Störquellen. Wir haben die Kabel daher hässlich quer übers Board gezogen.

Den jeweils ursprünglich hinten montierten Lüfter haben wir in den freien Platz hinter der Frontplatte umgesetzt und die Platten mit möglichst viel Abstand eingeschoben. Ein Schalter erlaubt die komfortable Änderung der Lüfterdrehzahl in drei Stufen, leider aber keine völlige Abschaltung. Dann nämlich bleibt das System auch mit vier laufenden WD Red unter 0,5 Sone und die Platten werden bei schwacher Nutzung nicht zu heiß. Nach 14 Stunden Dauerzugriff bei gleichzeitig „halber" CPU-Last meldeten die Platten in unseren Tests jedoch 49 °C. WD erlaubt der Red zwar bis zu 70 °C, aber wir würden raten, bei starker Nutzung lieber die 0,1 Sone mehr in Kauf zu nehmen, welche die Lüfter in 5-Volt-Stellung verursachen.

Das Mini-ITX-Gehäuse von Chenbro [7] arbeitete zunächst deutlich lauter, weil der eingebaute Lüfter in der cleveren Luftführung unnötig schnell drehte:

Leistungsmessungen DH87RL (netzseitig)

Variante	Leistungsaufnahme
PicoPSU-90 XLP + 12-V-Wandler	– 4,1 Watt
Display aus	– 0,6 Watt
ohne USB-Eingabegeräte	– 0,3 Watt
DDR3L- statt DDR3-RAM (1,35 V)	+/– 0 Watt
8 statt 4 GByte RAM	+ 0,2 Watt
32 GByte statt 4 GByte RAM	+ 1,0 Watt
zus. Netzwerkkarte (Intel EXPI9301CT)	+ 0,2 Watt
USB-3.0-Stick	+ 0,7 Watt
Pentium G statt Core i3-4130T	+ 1,0 Watt
3 Gehäuselüfter bei 5 Volt	+ 1,2 Watt
4 × WD Red 3TB, stehend	+ 2,9 Watt
4 × WD Red 3TB, drehend	+ 17 Watt
4 × WD Red 3TB, Zugriffe	+ 25 Watt
10-GbE-Karte Intel X540-T1	+ 5,7 Watt
SATA-Adapter Rocket 640L	+ 6,5 Watt
LSI MegaRAID SAS 9271 8i	+ 18 Watt

Messungen mit Core i3-4130T, 1 × 4 GByte DDR3-1600, mSATA-SSD mit Windows Home Server 2011

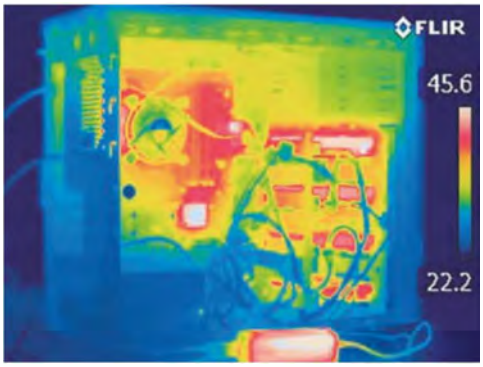
Der Regler des H87I-Plus drosselt nur den CPU-Lüfter über PWM-Signale ordentlich. Am 4-Pin-Anschluss für Gehäuselüfter beträgt das geringste PWM-Tastverhältnis 60 Prozent, wenn man nicht

MITTWALD
Webhosting. Einfach intelligent.

„Diese Nachricht wurde automatisch erstellt …"

Interessant, was manche unter Service verstehen.

www.mittwald.de



Ohne Gehäuselüfter geht es bei Dauerlast nicht – hier in der Variante mit PicoPSU-Netzteil.

mit der Windows-Software AI Suite nachhilft. Abhilfe schafft ein Y-Kabel für 4-Pin-Lüfter, das beide Ventilatoren mit den „CPU Fan"-Kontakten verbindet. Bei Dauerlast bleiben die Platten dann unter 40 °C. Die Einstellung für den CPU-Lüfter im BIOS-Setup war „Silent".

Das Mini-ITX-System ist dann nicht lauter als die beiden größeren, aber ein Kompaktgerät will man ja typischerweise in Umgebungen nutzen, wo es eigentlich noch leiser sein sollte. Dieses Dilemma können wir nicht lösen: Der Platzmangel in dem engen Gehäuse nervt schon beim Zusammenbau gehörig [7] und lässt kaum Spielraum für Optimierungen.

Festplatten und Bootmedien

Wir haben unsere Messungen ausschließlich mit den leisen und sparsamen Festplatten der Familie WD Red von Western Digital durchgeführt, die speziell für NAS gedacht sind. Netzseitig gemessen braucht eines dieser Laufwerke ungefähr 0,7 Watt beim Stillstand, 4 Watt wenn es rotiert und zirka 6 Watt bei Zugriffen. Unter Windows, Linux (hdparm) und FreeNAS sollte man die Energieoptionen so einstellen, dass sich die Festplatten nach einer gewissen Zeit ohne Zugriffe abschalten. Das senkt Stromkosten und Temperaturen.

Als Bootmedium bietet sich eine kleine SSD an, dann bleiben die Magnetscheiben mit den Nutzdaten häufiger stehen. Außerdem arbeitet eine moderne SATA-SSD im Leerlauf um ein paar Zehntelwatt sparsamer als ein USB-Stick, und das System startet sehr schnell, wenn es beispielsweise per Wake-on-LAN geweckt werden soll. Das funktioniert bei allen Boards auch aus dem Soft-off-Modus ACPI S5, wenn man BIOS-Setup und Netzwerktreiber richtig einstellt. Ausprobiert haben wir die Sandisk 64GB und beim DH87RL auch die 5 Euro teurere Sandisk X110 im mSATA-Format. Wer Windows Home Server auf einer SSD oder Festplatte mit weniger als 160 GByte Kapazität installieren will, muss allerdings etwas tüfteln (siehe c't-Link).

FreeNAS haben wir auf einen USB-Stick gepackt. Ein flotter Stick bringt nur beim Booten leichte Vorteile, trotzdem wählten wir das kompakte USB-3.0-Modell Kingston DTM30/16GB. Prompt stolperten wir damit in eine Falle: FreeNAS 9.1.1 hat ein Problem mit dem xHCI-Controller der aktuellen Intel-Chipsätze, der für USB 3.0 Superspeed zuständig ist. Das Asus P9D-X bootete FreeBSD vom USB-Stick erst zuverlässig, nachdem wir den xHCI-Controller im BIOS-Setup abstellten. Außerdem haben wir FreeNAS über die Web-Oberfläche den „Tunable"-Parameter `xhci_load = disable` hinzugefügt. Die xHCI-Panne soll FreeNAS 9.2 ausbügeln. Jedenfalls muss man den USB-3.0-Stick zum Booten von FreeNAS in eine USB-2.0-Buchse stöpseln, beim P9D-X sitzt praktischerweise eine auf dem Mainboard, sodass im Betrieb kein Stick herausschaut. Auch ESXi lässt sich auf einen USB-Stick installieren, aber wir nahmen eine SATA-SSD.

RAID

Weil nur wenige Mainboard-Chipsätze mehr als sechs SATA-Ports besitzen, sollte man sich auf sechs Platten beschränken. Zusatzkarten haben ihre Tücken: Bei manchen mit Marvell-Chip wie dem Highpoint Rocket 640L installiert der Windows-Treiber für die Wartungskonsole ungefragt einen Webserver. Andere werden schlecht gewartet, so hat Highpoint den vor zwei Jahren gemeldeten Datenverlust des RocketRAID 622 im NCQ-Betrieb anscheinend noch immer nicht ausgebügelt.

Mancher wünscht in seinem Server einen RAID-Hostadapter mit eigenem Prozessor, auch Hardware-RAID genannt. Ein solcher ist bei ESXi sogar Voraussetzung, wenn man VMs auf redundanten Plattenspeicher installieren möchte. Es gibt Argumente für und wider solche RAID-Subsysteme. Sie ermöglichen eine Fülle von Wartungs- und Spezialfunktionen wie Hot Spares, Hot Swapping, RAID 6 oder Scrubbing [8, 9]. Doch sie liefern Daten eher langsamer als Software-

Server-Bauvorschläge – technische Daten

Variante	Micro-ATX	ATX/ECC	Mini-ITX
Prozessor/CPU-Kühler	Pentium G3220/Intel Boxed	Pentium G3220/Intel Boxed	Pentium G3220/Intel Boxed
Mainboard/Chipsatz/BIOS im Test	DH87RL/H87/322	P9D-X/C222/0501	H87I Plus/H87/0904
RAM: Steckplätze / max.	4 / 32 GByte DDR3-1600	4 / 32 GByte DDR3-1600 ECC	2 / 16 GByte DDR3-1600
PCI Express / PCI	x16: 1 / x1: 3 / –	x16: 1 / x4: 1 / 3	x16: 1 / –
USB extern 2.0 / 3.0 / PS/2	2 / 4 / –	2 / 2 / 1	4 / 4 / 1
SATA 6G / II / mSATA	5 / – / 1	2 / 4 / –	6 / – / –
Gigabit Ethernet	1 × Intel I217-V	2 × Intel I210-AT	1 × Intel I217-V
Grafikchip / Ausgänge	Intel (CPU) / DP, HDMI, DVI-I	Aspeed AST1300 / VGA	Intel (CPU) / HDMI, DVI-D, VGA
Fernwartung / Sound	– / Realtek ALC892	Serial-over-LAN / –	– / Realtek ALC892
Abmessungen Gehäuse	21 cm × 42 cm × 49 cm	23,5 cm × 44 cm × 53 cm	20,5 cm × 27,5 × 35 cm
Einbauplätze 5,25" / 3,5"	2 / 6 (Rahmen mit Puffern)	2 / 8 (Rahmen mit Puffern)	– / 4 (Hotswap-Backplane)
Lüfter vorne / hinten (frei)	1 × 12 cm (1) / 1 × 12 cm (–)	1 × 14 cm (1) / 1 × 14 cm (–)	innen: 1 × 12 cm (–)
Lüfter oben / Staubfilter	1 × 14 cm / vorne, unten (Netzteil)	1 × 14 cm / vorne, unten (Netzteil)	– / vorne
USB-Ports Frontseite	oben: 2 × USB 3.0	oben: 2 × USB 3.0 (als USB 2.0[3])	2 × USB 2.0
Frontklappe	–	–	✓ (mit Schloss, 2 Schlüssel)
Geräuschmessungen	4 Platten	6 Platten	4 Platten
Platten stehen, Gehäuselüfter aus	0,1 Sone (⊕⊕)	0,1 Sone (⊕⊕)	0,2 Sone (⊕⊕, Lüfter stets nötig)
Platten drehen, Gehäuselüfter aus / an	0,4 / 0,5 Sone (⊕⊕ / ⊕)	0,4 / 0,5 Sone (⊕⊕ / ⊕)	– / 0,4 Sone (⊕⊕)
Plattenzugriffe, Gehäuselüfter an	0,5 Sone (⊕)	0,6 Sone (⊕)	0,5 Sone (⊕)
Leistungsaufnahme ohne Festplatten (nur SSD/USB-Stick), mit Lüftern (5 Volt)			
Soft-off ohne / mit WoL	0,5 / 0,8 Watt	0,3 / 1,5 Watt	0,3 / 0,6 Watt
Windows Home Server 2011	12,4 Watt	18,6 Watt	17,2 Watt
Ubuntu 13.10 (nach powertop)	18,2 (12,0) Watt	19,9 (18,3) Watt	19,4 (18,2) Watt
FreeNAS 9.1.1	18,3 Watt	26,5 Watt	19,1 Watt
VMware ESXi 5.5.0[2]	20,2 Watt	24,7 Watt	– (taugt wenig für ESXi)
WHS11 mit 4 Platten (stehend)[1]	29 (15) Watt	35 (21) Watt	34 (20) Watt
Vorteile	sehr sparsam, Mainboard schon oft getestet	ECC-Speicher, 2 × LAN mit Server-Treibern, 6 × SATA, Server-BIOS mit Logging, VT-d mit Core i5, einfache Fernwartungsfunktion	kompakt, 6 × SATA
Nachteile	kein ECC-RAM, 5 × SATA, DVB-S-Karten nicht erkannt, kein Ethernet-Treiber für ESXi	höhere Leistungsaufnahme, wenige PCIe-Slots, kein Remote KVM	höhere Leistungsaufnahme, kein ECC-RAM, kaum erweiterbar, kein Ethernet-Treiber für ESXi
Mainboard-Alternativen	Fujitsu D3222-B[4], Supermicro X10SLM-F	Supermicro X10SLM-F	Asrock H87M-ITX, Asus P9D-I

[1] Werte mit 4 × WD Red 3TB nur bei Micro-ATX-System gemessen, sonst hochgerechnet
[2] inkl. 1 Windows-VM im Leerlauf, beim DH87RL mit Intel Gigabit CT Adapter
[3] das Asus P9D-X besitzt keinen internen USB-3.0-Anschluss
[4] Technisat Skystar 2 eXpress läuft nach Eingriff ins BIOS-Setup

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Je nach Betriebssystem sind SSD, mSATA-SSD oder USB-Stick eine gute Wahl als Bootmedium für einen sparsamen Server.

RAID, welches man mit den Mitteln des Betriebssystems einrichtet oder über Funktionen des Mainboards. Hardware-RAID arbeitet unabhängig vom jeweiligen Mainboard. Das bringt Vor- und Nachteile: Fehler im RAM wirken sich seltener auf die gespeicherten Daten aus und man kann Daten vom Festplattenverbund nach dem Ausfall des Mainboards an einem anderen Board auslesen. Allerdings macht man sich vom jeweiligen Hostadapter abhängig – ohne kompatiblen Ersatz steht man nach Defekten im Regen.

Der 470 Euro teure LSI MegaRAID SAS 9271 8i mit acht SAS-Ports steht auf der Kompatibilitäts-(AVL-)Liste des Asus P9D-X, ist von LSI für das Supermicro X10SLM-F freigegeben und wird auch von ESXi 5.5 unterstützt. Für leise und sparsame Server eignet sich dieser RAID-Adapter nicht: Auf dem DH87RL führte er zu einer fast verdreifachten Idle-Leistungsaufnahme von knapp 29 statt 10 Watt, dabei wurde der lüfterlose Kühler des Adapters über 75 °C heiß. Wer einen solchen Hostadapter einbauen möchte, braucht ein Gehäuse mit kräftiger Durchlüftung, die auch PCIe-Karten erreicht.

Spar-Experimente

Die Tabelle auf Seite 119 zeigt die Auswirkungen einiger Veränderungen auf die Leistungsaufnahme. Schon ein USB-Stick braucht 0,7 Watt, der Funkempfänger für die Maus 0,3 Watt, eine zusätzliche Gigabit-Ethernet-Karte nur 0,2 Watt. Nach dem zeitgesteuerten Abschalten des Bildschirms schläft auch der Grafikprozessor ein, was bei den Haswell-Chips 0,6 Watt spart, wenn der richtige Treiber installiert ist – der für Windows 7 lief bei uns auch unter WHS11, aber nicht unter Windows Server 2012. Der Grafikchip des P9D-X spart beim Einschlafen nur 0,2 Watt; schaltet man ihn per Jumper ab, bringt das 1,9 Watt – aber das Board piept beim Booten und man muss das System per Netzwerk bedienen. Mehr RAM schadet ebenfalls kaum – SDRAM-Chips schalten ohne Zugriffe in einen Sparmodus (Self Refresh). Die SATA-Karte HighPoint Rocket 640L verursacht 5 Watt Mehrverbrauch, wird aber kaum warm; vermutlich lässt der Treiber die CPU seltener einschlafen, was Strom schluckt.

Nur Mutigen zur Nachahmung empfohlen sind unsere Versuche mit dem ATX-Spannungswandler PicoPSU: Ersetzt man beim DH87RL-System das Be-Quiet-Netzteil durch die 30 Euro teurere Kombination aus PicoPSU-90 XLP und 60-Watt-Netzteil Seasonic SSA-0601D-12, dann sinkt die Leistungsaufnahme um rund 4 Watt. Dabei handelt man sich aber einige Nachteile ein: Mangels ATX-Netzteil bleibt eine Öffnung im Gehäuse, das Ganze läuft nur mit genügsamen Dual-Cores und fürs Auf- und Umrüsten fehlen Reserven. Wenn man ein ineffizientes 12-Volt-Netzteil erwischt, bringt der Aufwand nichts. Im Soft-off-Modus steigt die Leistungsaufnahme sogar um 0,3 Watt, das PicoPSU ist also eher für ständig laufende Server interessant. Dann können sich die Mehrkosten über den geringeren Verbrauch über etwa drei Jahre Dauerbetrieb amortisieren. Das PicoPSU harmoniert nicht mit jedem Mainboard, etwa nicht mit dem X10SLM-F, das DH87RL lief daran aber auch mit 32 GByte RAM und vier WD-Red-Platten.

Konfigurationstipps

Beim Zusammenschrauben der Komponenten können Sie sich an den Videos orientieren, die wir zu [2] veröffentlicht haben. Ein Server-Selbstbau verlangt aber mehr Spaß am Basteln, weil die Schwierigkeiten nicht bei der Hardware enden: WHS11 lässt sich bloß mit Tricks installieren, Linux spart erst nach Tüfteleien Strom, FreeNAS zickt mit USB 3.0 und VMware ESXi mit vielen Netzwerkchips. Auch unter Windows schalten Haswell-Systeme erst dann in die niedrigsten Sparmodi, wenn im BIOS-Setup alles stimmt und alle nötigen Treiber eingespielt wurden – Tipps dazu im c't-Blog, siehe c't-Link. Zur Messung der Leistungsaufnahme reicht das 10-Euro-Messgerät KD 302, es zeigte bei diesen Systemen auf etwa 0,5 Watt genau an.

Ob der Rechner jahrelang zuverlässig läuft, hängt auch vom Betriebsort ab – kühl, trocken und sauber sollte er sein. Eine USV mildert die Wirkung von Stromausfällen, steigert aber den Stromdurst und braucht Wartung, nämlich alle paar Jahre frische Akkus. Festplatten sind ebenfalls Verschleißteile, die nicht ewig leben – denken Sie an Backups! Auch sonst braucht ein Server Pflege, mindestens Updates und Überwachung: Wenn sich eine Festplatte unbemerkt verabschiedet, besteht keine Redundanz mehr. (ciw)

Alternative Bauteile

Bauteil	Preis
Core i3-4130 boxed	105 €
Core i3-4130T boxed	115 €
Core i5-4430 boxed	155 €
Xeon E3-1220 v3 boxed	175 €
2 × 8 GByte DDR3-1600 KVR16N11K2/16	135 €
4 × 8 GByte DDR3-1600 ECC KVR16E11K4/32	315 €
Intel CT Gigabit Adapter (EXPI9301CT)	24 €

Literatur

[1] Christof Windeck, Mikro-Server, HP Proliant Microserver N36L, c't 2/11, S. 54

[2] Benjamin Benz, Christian Hirsch, Wünsch Dir was Persönliches, Bauvorschläge für sparsame, leise und schnelle PCs, c't 24/13, S. 112

[3] Christof Windeck, Server-Spezialisten, Mainboards für den „Haswell"-Xeon E3-1200 v3, c't 25/13, S. 122

[4] Benjamin Benz, Leistung ohne Reue, Mainboards für Intels Haswell-Prozessoren, c't 16/13, S. 142

[5] Dr. Michael Lipp, Voller Durchblick via LAN, Fernwartung für Heim-Server, c't 25/13, S. 128

[6] Christian Hirsch, Platzsparer, Mini-ITX-Mainboards für Haswell-CPUs, c't 1/14, S. 100

[7] Christian Hirsch, Plattenlager, PC-Gehäuse für viele Festplatten, c't 1/14, S. 134

[8] Christof Windeck, Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c't 2/12, S. 136

[9] Christof Windeck, Bitfäule, Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen, c't 21/13, S. 176

www.ct.de/1402116

Selbstbau-Server – Komponenten und Preise

Bauteil	Bezeichnung	Preis	Bezeichnung	Preis	Bezeichnung	Preis
Prozessor	Pentium G3220 boxed	55 €	Pentium G3220 boxed	55 €	Pentium G3220 boxed	55 €
Mainboard	Intel DH87RL	100 €	Asus P9D-X	145 €	Asus H87I-Plus	96 €
Hauptspeicher	1 × 4 GByte Kingston ValueRAM (DDR3-1600, KVR16N11S8/4)	35 €	1 × 4 GByte Kingston ValueRAM ECC (DDR3-1600, KVR16E11S8/4)	100 €	1 × 4 GByte Kingston ValueRAM (DDR3-1600, KVR16N11S8/4)	35 €
SSD	Sandisk mSATA X110 64 GByte	56 €	Sandisk 64 GByte (SDSSDP-064G-G25)	50 €	Sandisk 64 GByte (SDSSDP-064G-G25)	50 €
Gehäuse	Fractal Design ARC Mini R2	80 €	Fractal Design ARC Midi R2	75 €	Chenbro SR30169[2]	128 €
Netzteil	be quiet! System Power 7 300W	31 €	be quiet! System Power 7 300W	31 €	be quiet! System Power 7 300W	31 €
Versandkosten	Pauschale	25 €	Pauschale	25 €	Pauschale	25 €
Zwischensumme		**382 €**		**481 €**		**420 €**
Festplatten	2 × WD Red 3TB (WD30EFRX)	230 €	2 × WD Red 3TB (WD30EFRX)	230 €	2 × WD Red 3TB (WD30EFRX)	230 €
SATA-Kabel	1 zusätzliches (2 beim Board)	3 €	– (6 beim Board)	–	1 zusätzliches (2 beim Board)	3 €
Summe	**Server mit 2 Platten:**	**615 €**		**711 €**		**650 €**
Summe	**Server mit 4 Platten:**	**850 €**		**941 €**		**877 €**
Stromkosten[1]		38 €		53 €		51 €

[1] jährlich mindestens, bei Dauerbetrieb mit 4 Platten (abschaltend) und 29 ct/kWh [2] plus Y-Kabel für 4-Pol-Lüfter

André Kramer

Effekte zaubern

Nik Collection vs. OnOne Perfect Photo Suite

Ausdrucksstarkes Schwarzweiß, spannende Farbumsetzung, Filmsimulation und Farbkorrektur erfordern viel Zeit und Know-how. Der Software-Hersteller OnOne und die Google-Tochter Nik bieten Plug-in-Suiten an, mit denen solche Aufgaben nach wenigen Klicks erledigt sind.

Für Farbkorrektur, Verfremdung, Analogfilmsimulation, Schwarzweiß und anderes gibt es hochspezialisierte Plug-ins mit engem Einsatzspektrum. Zwei Anbieter vereinen eine Reihe vergleichbarer Plug-ins zu einem relativ günstigen Paket, das mehrere Probleme mit einem Schlag zu lösen verspricht.

Die Nik Collection enthält sieben Plug-ins und wird seit März 2013 für 150 US-Dollar angeboten – vor einem Jahr kostete die Suite noch fast 700 Euro. Nach dem Aufkauf der Firma Nik hat der neue Besitzer Google die Preise drastisch gesenkt. Befürchtungen, dass Google die Entwicklung einstellen will, scheinen unbegründet, kürzlich erst kam das Plug-in „Analog Efex Pro“ neu hinzu.

Die Firma OnOne hält seit November mit der Perfect Photo Suite 8 eine Sammlung aus acht Plug-ins bis auf Weiteres zum Einführungspreis von 216 US-Dollar in der Premium Edition dagegen. Eins davon ist allerdings ein Bildbrowser, sodass unterm Strich beide Pakete sieben Bearbeitungsmodule aufbieten. Die Perfect Photo Suite läuft wie die Nik Collection in Photoshop, Photoshop Elements, Aperture und Lightroom. Ohne Photoshop-Unterstützung kostet die Suite 156 US-Dollar; als Stand-alone-Anwendung nur 96 US-Dollar.

Die Nik Collection enthält zur Farbkorrektur Viveza, zur Verfremdung Color Efex Pro und Analog Efex Pro und für Schwarzweißumsetzung Silver Efex Pro. Hinzu kommen fürs Schärfen der Sharpener Pro, zur Reduzierung von Bildrauschen DFine und für die Dynamikerweiterung HDR Efex Pro.

Die Perfect Photo Suite bietet neben dem Betrachter Browse zur Farbkorrektur Perfect Enhance auf, zur Porträtretusche Perfect Portrait, zur Verfremdung Perfect Effects und zur Schwarzweißumsetzung Perfect B&W. Ferner sind der Freisteller Perfect Mask, der Skalierer Perfect Resize und das

kostenlos zum Download stehende Ebenenwerkzeug Perfect Layers an Bord.

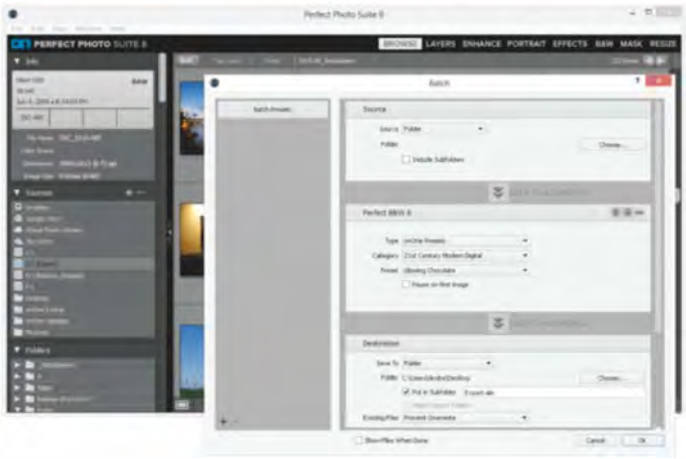
Einbindung

Sowohl die Nik Collection als auch die Perfect Photo Suite integrieren sich nach der Installation in Photoshop, Photoshop Elements und Lightroom. Die Einbindung beider Suiten in Lightroom ist ein wenig halbherzig. Nach Aufruf eines Programms aus dem Kontextmenü erstellt Lightroom zunächst wahlweise eine JPEG-, TIFF- oder PSD-Kopie mit den Lightroom-Einstellungen und übergibt diese anschließend an das Plug-in. Nach kurzer Zeit enthält das Foto-Archiv somit etliche Kopien verworfener Versuche.

Beide Suiten kommunizieren auf unterschiedliche Weise mit Photoshop und Co. Die Programme der Nik Collection sind als Photoshop-kompatible Plug-ins im Format 8BF ausgeführt. In Photoshop und Photoshop Elements kommen sie im Filter-Menü und in einer schwebenden Palette unter, die Zugriff auf die Plug-ins und weitere Optionen gibt. Das betrifft zum Beispiel beim Sharpener Pro die Wahl zwischen Raw-Pre-Sharpener und Output-Sharpener. Im Menü Datei/Automatisieren lässt sich die Palette an- und abschalten.

Das Format 8BF wird auch von Drittherstellern unterstützt. So liefen die sieben Plug-ins nach Angabe des Installationsverzeichnisses im Test auch in PaintShop Pro und in IrfanView – wenn auch ohne Auswahlpalette.

Die Programme der Perfect Photo Suite hat OnOne in einer einheitlichen Oberfläche zusammengefasst und den bereits erwähnten Bild-Browser vorgeschaltet. Die übrigen Module kommunizieren als 8LI-Dateien mit Photoshop und Photoshop Elements. Sie erscheinen daher nicht im Filter-, sondern im Menü Datei/Automatisieren. Nicht-Adobe-Programme können 8LI-Dateien nicht einbinden, sodass sich die Perfect Photo Suite nicht in PaintShop Pro und Co. verwenden ließ. Allerdings sind Anwender zum Aufruf der Module nicht auf eine Bildbearbeitung angewiesen, da die Suite auch als Stand-alone-Programm läuft.



Am Bildbrowser der Perfect Photo Suite sollte OnOne noch etwas arbeiten. Die Stapelverarbeitung macht hingegen einen sehr guten Eindruck.

Das Modul **Browse** ruft Dateien von Festplatte, Netzlaufwerk und lokalen Cloud-Verzeichnissen der Dropbox, von Google Drive, des iCloud-Fotostream und von Microsofts SkyDrive auf. Von großem Wert ist die Stapelverarbeitung Perfect Batch. Sie konvertiert nicht nur Dateien mit wählbarer Kompression und Farbtiefe nach TIFF oder JPEG, sondern wendet dabei auch Presets aus den anderen Modulen an.

Ansonsten ist der Bildbetrachter sehr einfach gehalten. Er zeigt nur die allernötigsten Metadaten und sortiert Ordner nach einem nicht durchdachten, unpraktischen Modell: Wie gewohnt folgen mit „2013“ beginnende Ordner nach denen mit „2012“. Monate sortiert OnOne hingegen rückwärts, sodass auf 2013-12 der Ordner 2013-11 folgt. Immerhin kann man nach Ordnernamen suchen.

Fotokorrektur

Bildbearbeitungsprogramme bringen eine Menge Werkzeuge zur Farbkorrektur mit. Also sollte ein Plug-in bessere oder andere Ansätze aufzeigen.

Perfect Enhance hat gängige Korrekturregler und eine gute Autokorrektur im Programm. Interessant ist die intelligente Retusche, etwa für Stromkabel.

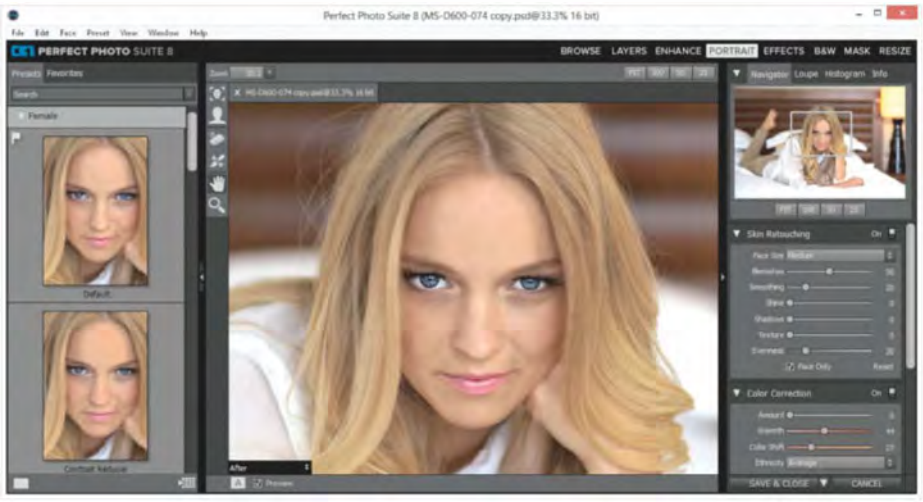
Perfect Enhance bringt die aus Lightroom und Camera Raw bekannten Regler für Helligkeit, Kontrast, Schatten, Lichter, Farbtemperatur, Farbton und Sättigung mit. Auch Weiß- und Schwarz-Regler sowie einer zum Verstärken von Details sind an Bord.

Links findet sich wie in fast allen OnOne-Modulen eine Reihe Vorschläge mit Bildvorschau, die fast immer in die richtige Richtung gehen. Die Funktionen zerstören auch bei extremen Einstellungen keine Tonwerte. Das ist durchaus positiv; die Regler vieler anderer Programme sprechen zu aggressiv an. Die Kehrseite ist, dass in Perfect Enhance bei drastischen Änderungswünschen manchmal der Regler vorzeitig am Ende ist. Die Schaltflächen mit der Aufschrift Auto sind praktisch zum schnellen Anpassen von Farben und Helligkeitswerten. Eine gute Ergänzung ist der Perfect Eraser. Mit einem Pinselstrich retuschiert er zuverlässig Staubflecken, Pickel, Stromleitungen und andere Bildfehler.

Zwar arbeiten alle genannten Funktionen wunderbar. Der Haken ist, dass Nutzer von Photoshop, Photoshop Elements oder Lightroom sie bereits in ebenso guter Qualität im Programm vorfinden; Lightroom und Camera Raw bieten außerdem mehr Spielraum für intensivere Korrekturen. Wer mit Gimp oder PaintShop Pro arbeitet, bekommt eine bessere Alternative für die Fotokorrektur.

Perfect Portrait findet nach dem Aufruf zuverlässig das Gesicht im Foto; ein Klick auf das Werkzeug zur Gesichtsbearbeitung holt es nahe heran. Die Korrekturvorschläge auf der linken Seite unterteilt das Programm in Mann, Frau, Kind und Gruppe; darunter stehen Einstellungen für ältere Personen, Lichtreflexion auf der Haut, Sommersprossen sowie der Bearbeitungsgrad stark, natürlich und schwach.

Die recht zuverlässig arbeitende Gesichtserkennung nimmt dem Anwender das Pinseln ab. Sollte die Software doch einmal daneben liegen, kann man Augen- und Mundpartie mit einem einfach zu bedienenden Pfadwerkzeug markieren. Alles Weitere läuft über Schieberegler. Auch die Retusche glänzender Flächen im Gesicht funktioniert nicht zufriedenstellend. Das kann die Lichterkorrektur in Camera Raw beziehungsweise Lightroom deutlich besser.



Perfect Portrait analysiert Gesichter und schlägt Korrekturen vor. Vergleichbares in Handarbeit hinzubekommen, erfordert Photoshop-Training.

Die Retusche von Unreinheiten und roten Flecken, das Weichzeichnen der Haut oder das Hervorheben der Textur funktionieren gut. Auch rote Lippen, weiße Zähne und Farbe sowie Struktur der Pupillen lassen sich mit dem Reglerset sehr gut betonen. Die Porträtretusche mit Perfect Portrait braucht daher weniger Zeit und Know-how als mit Standardwerkzeugen.

Bei Nik fallen die Optionen zur Farbkorrektur erheblich bescheidener aus. In **Viveza** stehen Schieberegler für Helligkeit, Kontrast, Sättigung und lokalen Kontrast (Struktur) zur Verfügung. Das Set lässt sich um Regler für Schatten, Farbtemperatur, Farbton und die Kanäle Rot, Grün und Blau ergänzen.

Man merkt, dass Viveza schon einige Jahre auf dem Buckel hat. Der Helligkeitsregler hinterlässt bei starken Änderungen einen milchigen Bildeindruck. Die Sättigung wirkt bereits bei kleinen Änderungen grell. Die Farbtemperatur ändert man am besten über eine Grauwertpipette, die Viveza jedoch nicht besitzt.

Schade, dass die Regler nicht zu besseren Ergebnissen führen, denn das Plug-in hat durchaus seine Vorzüge, beispielsweise die intelligenten Kontrollpunkte, die in jedem Nik-Plug-in zur Verfügung stehen. Sie dienen der selektiven Korrektur und stellen einen Mittelweg aus Kantenerkennung und großer, weicher Auswahl dar. Ein Klick setzt einen Punkt ins Bild. Der Radius bestimmt seine Größe; mehrere Kontrollpunkte lassen sich gruppieren. Halbwegs geschickt gesetzte Kontrollpunkte hellen zu dunkel geratene Bildbereiche deutlich einfacher und schneller auf als die Bordmittel von Photoshop und Co.

Verfremdung und Effekte

Sauber korrigierte Farbtöne und abgestimmte Helligkeitswerte reichen nicht für Oh und Ah. Fotos brauchen das gewisse Etwas. **Perfect Effects** besitzt 14 Kategorien mit zahlreichen Voreinstellungen und 23 Filter, um daraus den gewünschten Effekt zusammenzustellen. Der Preset-Browser gibt Orientierung mit Vorschaubildern.

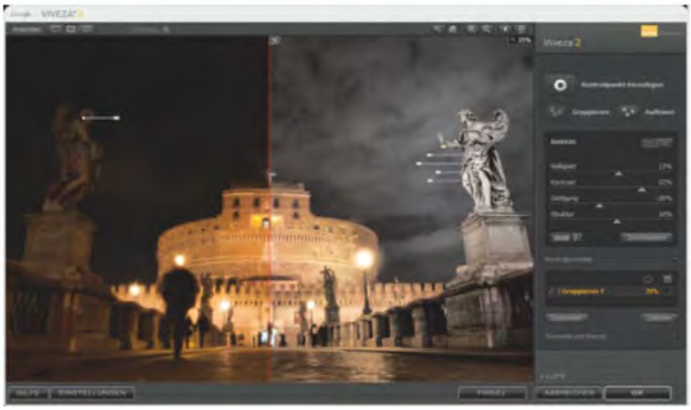
Das Programm schichtet die Filter in Ebenen übereinander. Jede Ebene enthält eine Maske, die sich mit einem Pinsel bearbeiten lässt. Anhand der Optionen Größe, Härte und Deckkraft sowie Kantenerkennung des Pinsels lassen sich Objekte recht zuverlässig markieren. Sowohl für die gesamte Effektreihe als auch für einzelne Ebenen stehen Deckkraftregler bereit.

Nicht alle Filter bewähren sich: Antique und Vintage unterstützen die Schwarzweißumsetzung, konkurrieren aber mit dem Modul Perfect B&W – wer nur Perfect Effects und nicht die Suite besitzt, mag sie dennoch zu schätzen wissen. Der Color Enhancer erzeugt unschönes Bildrauschen. Der Verlaufsfilter und der Pinsel zum Auftragen von Änderungen der Farbe und Helligkeit gehören nicht hierher und sind darüber hinaus in Lightroom, Photoshop und Co. besser gelöst.

Einige Filter besitzen aber detaillierte Einstellungen und erzeugen interessante Effekte. Dynamic Contrast, Grunge und HDR verstärken den lokalen Kontrast. Sie holen in flauen Fotos ungeahnte Details und dramatische Stimmung hervor. Bleach Bypass und Cross Process erzeugen lebendige Farben und Borders besitzt etliche ansehnliche Rahmenvorlagen. Black and White erzeugt getönte und ungetönte Graustufenbilder mit der Körnung verschiedener Filmtypen.

Color Efex Pro von Nik hat 55 Effektfilter an Bord, von denen jeder sein eigenes Einstellungsset mitbringt. Die Fülle möglicher Effekte ist überwältigend und übertrifft bei Weitem das übliche „Klick mal hier und klick mal da“ von anderen Programmen. Auch hier sind aber nicht alle Filter sinnvoll. Die beiden Bicolor Filter legen lediglich bunte Farbverläufe aufs Bild, die sich aber nicht in verschiedenen Modi überlagern lassen.

BW Conversion, Old Photo, Film Grain und Vignette lassen Fotos altern. Bleach Bypass, Contrast Color Range, Dark Contrasts, Detail Extractor und Solarization bringen interessante Kontraste ins Spiel. Color Stylizer, Cross Processing, Indian Summer, Monday Morning, Polaroid Transfer und Reflector Efex verändern die Farben auf spannende Weise. Glamour Glow und die Blur-Vignette zeigen, was man mit Weichzeichnung erreichen kann. Schließlich hat Color Efex Pro 14 verschiedene Rahmentypen im Programm, die sich über Regler verändern lassen.



Nik Viveza ist etwas in die Jahre gekommen. Die Kontrollpunkte sind in Sachen selektiver Korrektur aber immer noch unschlagbar.

Nicht alle Filter in Perfect Effects sind brauchbar. Einige, wie die Umsetzung der Technik Bleach Bypass, haben aber das Zeug zum Favoriten.

- Immer verlässlich: aktuellste Markenhardware
- Sofort zur Stelle: kostenloser 24/7-Support
- Hochsicher: Modernste Rechenzentren in EU oder US
- Risikolos: Geld-zurück- und Preisgarantie

Verlängert bis 15. Januar: Keine Setupgebühr – 149,- Euro gespart!

BizServer	Startup	Advanced	Enterprise
Server	HP DL 320e Gen8	HP DL 320e Gen8	HP DL 360e Gen8
Prozessor	Intel E3-1230v2, 1x 4 Core	Intel E3-1230v2, 1x 4 Core	Intel E5-2420, 2x 12 Core
Arbeitsspeicher	16 GB DDR3-1333 RAM	32 GB DDR3-1333 RAM	32 GB DDR3-1333 RAM
Festplatten	2x 2 TB SATA II (7.2k)	2x 2 TB SATA II (7.2k)	2x 2 TB SATA II (7.2k)
	Für alle Angebote gilt:		
Betriebssysteme	CentOS, Debian, Scientific Linux und Ubuntu kostenlos (Windows Webserver gegen Aufpreis)		
Anbindung	unbegrenzter Datentransfer mit 100 Mbit/s und Serverstandort nach Wahl: EU oder US		
Features	PremiumReboot, PremiumRecovery, PremiumBackup u.v.m.		
Support	kostenloser 24/7-PlatinumSupport inkl. zwei Arbeitseinheiten		
Preis ab €/Monat*	68,99	88,99	168,99
	Keine Setupgebühr bis 15. Januar!	Keine Setupgebühr bis 15. Januar!	Keine Setupgebühr bis 15. Januar!

AKTIONSCODE **0214CT**

*Alle Preise inkl. 19%MwSt.

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44** **www.server4you.de**

SERVER4YOU

Auch hier regeln Kontrollpunkte die Art der Anwendung und ermöglichen es, mehrere Effektfilter übereinander zu schichten. Standardmäßig wirkt ein Filter für das ganze Bild. Sobald man Kontrollpunkte ins Bild einfügt und deren Radius und Deckkraft anpasst, wirkt der Filter nur noch selektiv. Filter wie das abdunkelnde Midnight oder der Nebeleffekt Fog lassen sich damit zum gezielten Betonen einzelner Bildbereiche nutzen.

Schwarzweißumsetzung

Die Schwarzweißprogramme von OnOne und Nik wirken auf den ersten Blick wie Zwillinge, die bei der Geburt getrennt wurden. Links neben dem Vorschaufenster zeigen Vorschaubildchen, wie die Umsetzung mit verschiedenen Werten aussieht; rechts davon stellen Paletten diverse Einstellungen für Helligkeit und Kontrast, Tonkurven, simulierte Farbfilter, Glühen, Filmkorn, Tonung, Vignettierung und Rahmen bereit. OnOne hätte die sehr zahlreichen Voreinstellungen ein wenig ausdünnen sollen. Viele wirken sehr ähnlich oder sind einfach zu dunkel, um brauchbar zu sein.

Die Paletten sind bei OnOne **Perfect B&W** gut gegliedert. Die Regler für Helligkeit, Kontrast, Schwarz, Weiß, Schatten, Lichter und Detailkontrast sprechen angenehm sensibel an. Auch Glühen, Filmkorn, Vignettierung und Teiltonung lassen sich fein regeln. Die Teiltonung funktioniert genauso wie in Lightroom. Außerdem stehen dieselben Rahmen bereit wie in Perfect Effects. Alles in allem lässt sich ein Foto sehr gut in Schwarzweiß umsetzen. Allerdings verstärkt das Programm dabei vorhandenes Bildrauschen.

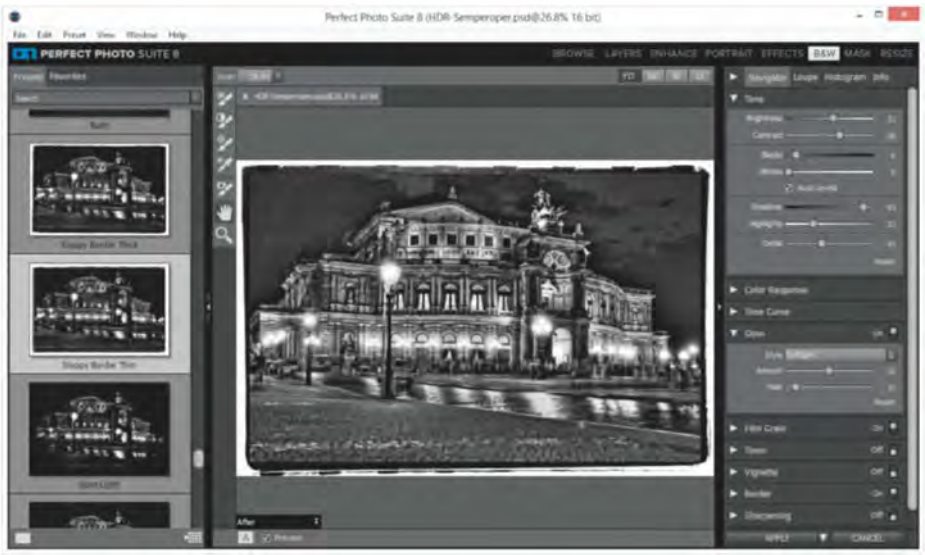
Obwohl OnOne bei der Schwarzweißumsetzung fast nichts falsch und wenig anders macht, ist sie bei **Silver Efex Pro** besser gelungen. Nik orientiert sich am analogen Prozess und teilt die Werkzeuge in Anpassung der Helligkeit, Farbfilter, Filmsimulation und Entwicklung.

Pluspunkte sind die übersichtliche Zahl an brauchbaren Presets und die gelungene Simulation einer großen Anzahl von Negativfilmen. Letztere sind nach ISO-Zahl gegliedert und geben die Analogwelt authentisch wieder. Die Körnung fällt dabei für aktuelle Sehgewohnheiten sehr stark aus, lässt sich aber auf Wunsch vollständig zurücknehmen. Einzelne Bereiche wie abgesoffene Schatten lassen sich mit Kontrollpunkten selektiv wieder aufhellen.

Der Bereich der abschließenden Anpassungen fasst Tonung, Vignettierung und Rahmen zusammen. Die Teiltonung hat Nik intuitiv gelöst. Statt Lichter und Schatten unterscheidet das Programm nach analogem Vorbild zwischen Papier- und Silberfarbe. Für Vignettierung und Rahmen stehen etliche Vorgaben bereit, die sich mit Reglern anpassen lassen.

Darüber hinaus hat Nik zur Simulation der Eigenschaften klassischer Kameras **Analog Efex Pro** neu ins Programm genommen. Viel macht das Plug-in nicht: Es legt Farbverläufe für den gängigen Hipster-Stil aufs Bild, er-

55 Filter machen Nik Color Efex Pro zu einer vielseitigen Effektmaschine. Über Kontrollpunkte lassen sie sich selektiv anwenden.



Perfect B&W zeigt aussagekräftige Vorschaubilder und bietet gut gegliederte Werkzeuge zur Schwarzweißumsetzung an.

Silver Efex Pro punktet mit der Simulation vieler Filmtypen aus der analogen Ära und selektiver Anpassung schwieriger Bereiche.

Analog Efex Pro macht aus sauberen Digitalfotos vor Dreck starrende, verwaschene Hipster-Bilder. Die Technik ist einfach, das Resultat überzeugt aber.

HDR Efex Pro fügt Einzelaufnahmen sauber zusammen. Presets fürs Tonemapping erzeugen Looks von surreal bis natürlich.

gänzt Filmkorn und legt Texturen mit Schmutz, Fusseln, Staub, Flecken und Kratzern sowie Vignettierung über das Motiv. Der Mehrwert besteht in den gut ausgesuchten Verläufen und zahlreichen praktischen Drecktexturen. Der erzielte Look überzeugt.

Der Rest: Mehrwert oder Müll

Die beiden Pakete enthalten je drei weitere Anwendungen. Bei OnOne sind dies Perfect Layers, Perfect Mask und Perfect Resize.

Das auch einzeln kostenlos erhältliche **Perfect Layers** überblendet Fotos. Dazu müssen mehrere Aufnahmen einer Szene bereits perfekt ausgerichtet sein, da das Programm anders als Photoshop und Photoshop Elements keine Funktion zum Ausrichten mitbringt. Die Kantenerkennung des Markierpinsels hilft beim flinken Zusammenschustern mehrerer Aufnahmen. Als Extras bringt das Programm eine Menge Hintergründe in Auflösungen von 6 bis 13 Mega-Pixeln mit.

Perfect Mask hilft beim Freistellen. Dazu markiert man, welche Farbbereiche entfernt und welche erhalten bleiben sollen. Mit der Schnellauswahl von Photoshop und Photoshop Elements erreicht man in vergleichbarer Zeit etwas bessere Ergebnisse. Die Freistellhilfen von Gimp und PaintShop Pro arbeiten allerdings weniger gut.

Ähnliches gilt für den Bildskalierer **Perfect Resize**. Er kann nicht mehr als der Bildgrößendialog von Photoshop CC und Photoshop Elements 12 und ist daher verzichtbar.

Nik bringt DFine, Sharpener Pro und HDR Efex Pro mit. **DFine** unterdrückt auf effektive Weise digitales Bildrauschen und macht dabei eine ähnlich gute Figur wie die Rauschminderung von Lightroom 5. Komfortabel ist die automatische Bildanalyse, die dem Anwender das lästige Trial-and-Error-Verfahren mit Reglern für Luminanzrauschen, Farbrauschen und Schwellenwerte abnimmt.

Der **Sharpener Pro** versucht das schwierige Schärfen mit intuitiver Bedienung etwas leichter zu machen. Auch hier hat Adobe aber mittlerweile vergleichbare Funktionen im Programm, etwa den selektiven Scharfzeichner in Photoshop und Photoshop Elements sowie den Details-Bereich in Lightroom. Ein zusätzliches Plug-in, das dasselbe erledigt, ist damit verzichtbar.

Die Bewertung von **HDR Efex Pro** ist Geschmackssache. Das Tool setzt Bilderreihen sauber, wenn auch nicht immer ohne Geisterbilder zusammen. Es erzeugt natürliche Farben, reagiert in Echtzeit und bringt Vorlagen sowie Tonemapping-Einstellungen für surreale, aber auch für absolut zurückhaltende Ergebnisse mit. Zur selektiven Bearbeitung stehen auch hier die Kontrollpunkte zur Verfügung. Leider kann man die resultierenden HDR-Bilder selbst nicht in 32 Bit Farbtiefe speichern.

Plug-in-Suiten für Bildbearbeiter

	Nik Collection	Perfect Photo Suite 8
Hersteller	Google	OnOne Software
Web	www.google.com/nikcollection	www.ononesoftware.com
Systemanforderungen	Mac OS X ab 10.6.8, Windows ab Vista	Mac OS X ab 10.7, Windows ab 7
Funktionen		
Stand-alone-Anwendung	–	✓
Bildbearbeitung	Photoshop ab CS4, Photoshop Elements ab 9[1]	Photoshop ab CS5, Photoshop Elements ab 10
Raw-Entwickler	Lightroom ab 3, Aperture ab 3	Lightroom ab 4, Aperture ab 3
Import	aus Host-Anwendung	Raw, JPEG, TIFF, PNG, PSD
Export/Kopie erstellen	JPEG, TIFF (8, 16 Bit), PSD	JPEG, TIFF (8, 16 Bit), PSD
Stapelverarbeitung	–	✓
Verwaltung	–	Browse
Retusche	Viveza 2	Perfect Enhance, Perfect Portrait
Farbeffekte	Color Efex Pro 4	Perfect Effects
Schwarzweiß- und Filmsimulation	SilverEfex Pro 2, Analog Efex Pro	Perfect B&W
Weitere Plug-ins	Dfine 2, HDR Efex Pro 2, Sharpener Pro 3	Perfect Layers, Perfect Mask, Perfect Resize
Bewertung		
Retusche	⊖	⊕⊕
Farbeffekte	⊕⊕	⊕
Schwarzweißumsetzung	⊕⊕	⊕
Preis	150 US-$	216 US-$ (Premium), 156 US-$ (ohne Photoshop-Unterstützung), 96 US-$ (nur Stand-alone)

[1] HDR Efex Pro läuft nur in Photoshop ab CS5

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Fazit

Wenn auch in weiten Teilen vergleichbar, unterschieden sich beide Suiten doch deutlich voneinander. Die Perfect Photo Suite bietet gute Fotokorrektur, Freistellwerkzeug, Hintergrundaustausch und Porträtretusche auf. Photoshop und Photoshop Elements haben vergleichbare Funktionen bereits an Bord; wer Gimp oder PaintShop Pro einsetzt, bekommt hier aber bessere Korrekturwerkzeuge. Perfect Effects und B&W schaffen auch für Photoshop-Nutzer Mehrwert.

Nik stopft mit Color Efex Pro, Silver Efex Pro und Analog Efex Pro mehrere Lücken der klassischen Bildbearbeitung. Ähnliche Farb- und Schwarzweißeffekte lassen sich mit Photoshop oder Lightroom nur mit wesentlich höherem Aufwand erreichen. Bei der Fotokorrektur sieht es mau aus – Viveza, DFine und Sharpener haben vor Jahren gute Arbeit geleistet, müssen aber überarbeitet werden. Die Effekt-Plug-ins leisten exzellente Arbeit mit zeitgemäßem Resultat. Auch wenn sich das Entwicklungstempo in der Profisparte von Nik verlangsamt hat, scheint Google am Ball bleiben zu wollen. (akr)

www.ct.de/1402122 c't

Florian Müssig

Viele Pixel zum Mitnehmen

Notebooks mit Hoch-DPI-Displays

Full HD war gestern: Inzwischen gibt es auch in der Windows-Welt Notebooks mit besonders hohen Auflösungen – wahlweise als kompaktes Subnotebook oder leistungsstarken Allrounder. Windows 8.1 bringt speziell für solche Geräte einige Neuerungen für nutzerfreundliche Schriftgrößen mit.

Jeder, der schon mal ein Tablet oder ein Smartphones mit einem Hoch-DPI-Display in den Händen hielt, weiß die Vorteile zu schätzen: detailreiche Bilddarstellung und gestochen scharfe Texte – und weil es sich generell um High-End-Panels handelt, auch satte Farben und weite Einblickwinkel. Abgesehen von Apples Mitte 2012 veröffentlichtem MacBook Pro mit Retina-Display [1] war unter den Notebooks lange bei Full-HD-Auflösung Schluss – unabhängig von der Bildschirmdiagonale. Das Gros an Notebooks bietet zudem noch nicht einmal diese Auflösung: Selbst so manches aktuelle 1000-Euro-Gerät mutet den Nutzern noch magere 1366 × 768 Punkte zu.

Zum Start der vierten Core-i-Generation Mitte 2013 wurden zwar etliche Windows-Notebooks mit mehr als Full-HD-Auflösung angekündigt, doch erst im Spätherbst standen die Neulinge tatsächlich in den Läden. Den Anfang machten Acers Aspire S7-392, HPs Spectre 13, Lenovos IdeaPad Yoga 2 Pro und Samsungs Ativ Book 9 Plus 940X3G – allesamt 13-Zoll-Ultrabooks. Die Bildschirme von Acer und HP zeigen 2560 × 1440 Bildpunkte, die beiden anderen sogar 3200 × 1800 Pixel. Letztere Auflösung hat auch Dells XPS 15, allerdings auf 15,6-Zoll-Diagonale. Apples kürzlich überarbeitete Pro-MacBooks [2] sowie das ältere Asus ZenBook UX51VZ [3] hatten wir bereits früher im Testlabor, Kurzzusammenfassungen finden sich in Kästen im Artikel. Die Probanden kosten zwischen 1300 und 2000 Euro.

Eine einheitliche Bezeichnung für die Hoch-DPI-Displays gibt es nicht: Je nach Hersteller heißt es im Datenblatt mal QHD+, mal WQHD oder WQXGA, manchmal auch 3K – in Anlehnung an 4K-Fernseher. Einen schicken Marketingbegriff, bei dem jeder sofort weiß, was gemeint ist, gibt es nur bei Apple: Retina-Display.

Die Bildschirme der fünf getesteten Notebooks haben gemein, dass es – passend zu Windows 8(.1) – Touchscreens sind. Dies bedeutet leider auch spiegelnde Oberflächen; Notebooks mit matten Hoch-DPI-Displays wurden bislang von keinem Hersteller angekündigt. Immerhin sind die Panels durch die Bank hell genug, um Spiegelungen in Innenräumen zu überstrahlen. HP hat mit kaum mehr als 200 cd/m² am stärksten mit Reflexionen zu kämpfen, dicht gefolgt von Acer. Im Akkubetrieb bleiben alle 10 bis 20 Prozent unterhalb der Maximalhelligkeit im Netzbetrieb.

Obwohl alle vier Panels in IPS-Technik gefertigt werden, gibt es Qualitätsunterschiede: Die Bildschirme von HP, Lenovo und Samsung zeigen selbst aus flachen Blickwinkeln noch satte Farben, während die Farbintensität bei Acer und Dell dann sichtbar nachlässt und das Bild gelbstichig wird. Von krassen Farbverfälschungen oder gar Invertierungen wie bei den sonst noch häufig eingesetzten TN-Panels sind die fünf Notebooks aber allesamt weit entfernt.

Die Krux mit den DPI

Für knackig scharfe Schriften reicht ein Hoch-DPI-Bildschirm, also viele Pixel auf kleiner Fläche, allein nicht aus. Würde Windows einen solchen Bildschirm herkömmlich ansteuern, so hätte man zwar einen enorm großen Desktop vor sich, allerdings auch nur millimeterkleine Buchstaben, die selbst Adleraugen nur mit viel Konzentration entziffern können – das ist in der Praxis völlig untauglich. Microsoft hat deshalb seit mehreren Windows-Versionen vorgesorgt: Man kann in der Systemsteuerung einen Skalierungsfaktor einstellen, anhand dessen Schriften und gängige Bedienelemente wie etwa Schaltflächen vergrößert dargestellt werden.

Bis einschließlich Windows 8 waren mehr als 150 Prozent Skalierung nur in den Tiefen des DPI-Dialogs möglich und mussten von Hand aktiviert werden. Windows 8.1 erkennt Hoch-DPI-Bildschirme von sich aus, zudem gibt es nun auch 200 Prozent als feste Stufe. Schriften und Icons erscheinen danach auf einem 3200×1800er Display so groß wie sie es bei normaler 100-Prozent-Skalierung auf einem 1600×900er-Panel wären – nur halt viel schärfer, weil pro „1600er-Pixel" tatsächlich vier Pixel bereitstehen.

Skalierungsprobleme

Der Teufel liegt nun aber im Detail, denn die automatische Windows-Skalierung funktioniert nur in Anwendungen, die Microsofts Standardelemente für Menüs, Schaltflächen, Fenstersymbole & Co. benutzen. Schon wenn der Entwickler das Programm-Layout auf feste Pixelbreiten ausgelegt hat, geht die Skalierung schief, etwa weil doppelt so große Beschriftungen nicht mehr in die Schaltflächen passen. Wenn Windows solch ein Programm erkennt, vergrößert es als Notlösung einfach alles. Damit sind Schaltflächen und Schriften zwar im Vergleich zum restlichen Bildschirminhalt grobpixelig, aber immerhin lesbar. Was genau Windows bei dieser Notlösung anstellt, kommt auf das jeweilige Programm an – mitunter werden Schaltflächen vergrößert, doch die Beschriftung bleibt klein.

Viel häufiger werden die Skalierungsautomatismen jedoch gesprengt, weil die Anwendung ein eigenständiges Design samt individueller Bedienoberfläche hat. Hier muss der Programmierer nachbessern und Hoch-DPI-Optimierungen vornehmen. So präsentiert der Raw-Entwickler Adobe Lightroom bis einschließlich Version 4 auf Hoch-DPI-Bildschirmen grundsätzlich winzige Bedienfelder, die Nachfolge-Version 5 hingegen zur Skalierung passende Dialoggrößen. Auch andere Programme wie Cyberlink PowerDVD 13 kann man auf Hoch-DPI-Displays gut bedienen.

Selbst bei solch angepassten Programmen kann es passieren, dass das ein oder andere Detail doch nicht passt. So ist Microsofts Office 2013 auf hohe DPIs angepasst und macht im Alltag keine Zicken. Versucht man jedoch, über den Ersteinrichtungsdialog ein Konto in Outlook einzurichten, so fehlt die Option zur manuellen Konfiguration völlig – weil sie wegen Schriftskalierung aus dem Darstellungsbereich rutscht, ohne dass es darauf einen Hinweis geben würde. Da hilft nur, auf 100 Prozent runterschalten und Lupe rauskramen.

Web-Browser wie der Internet Explorer skalieren die gesamte Webseite auf lesbare Größe und damit auch die Bilder, die dann neben der scharfen Schrift ungewöhnlich verwaschen aussehen. Hier ist der Webseitenanbieter gefragt, der zusätzliche hochauflösende Bilder vorrätig halten muss – am besten im Verbund mit einer Darstellungsgrößenerkennung, damit Rechner mit normalen Bildschirmen nicht unnötig viele Daten herunterladen müssen.

Unschärfe

All diese Skalierungs-Wehwehchen treten nicht nur bei klassischen Windows-Programmen auf dem Desktop auf, sondern mitunter auch in der schönen neuen Kachel-Welt. Die mit Windows 8 eingeführte Kacheloberfläche wird zwar automatisch mit größeren Rechtecken dargestellt, doch so manche App ist nicht auf hohe DPI-Zahlen angepasst. So werden in Microsofts Karten-App zwar die Bedienelemente scharf dargestellt, die darunter liegende Kartenansicht ist allerdings arg verwaschen. Auch im Browser erschei-

Asus ZenBook UX51VZ

Das ZenBook UX51VZ war das erste Windows-Notebook mit mehr als Full-HD-Auflösung und kam vor rund einem halben Jahr auf den Markt [3]. Der größte Kritikpunkt ist der störende Lüfter: Er läuft immer hochfrequent-sirrend mit mindestens 0,3 Sone und wird unter Rechenlast bis zu 1,4 Sone laut. Die maximale Laufzeit von bis zu fünfeinhalb Stunden mag mitunter ausreichen, ist im Vergleich zu den hier getesteten Geräten aber beschämend gering – weil Haswell-Geräte im Leerlauf einfach viel weniger Strom verbrauchen [4]. Eine Umstellung des UX51VZ auf diese vierte Core-i-Generation ist laut Asus Deutschland derzeit nicht geplant.

Asus verkauft es weiterhin unverändert: Die beiden Konfigurationen mit blickwinkelstabilen IPS-Displays (2880 × 1620 Punkte) zu 1700 und 1900 Euro unterscheiden sich lediglich in der Größe des SSD-Speicherplatzes: 256 oder 512 GByte – jeweils realisiert als extrem flotter RAID-Verbund aus zwei halb so großen SSDs. Vierkern-Prozessor der Ivy-Bridge-Generation (Core i7-3632QM), Arbeitsspeicher (8 GByte) und Mittelklasse-Grafikchip (Nvidia GeForce GT 650M) sind vorgegeben.

Das 2880er-Panel spiegelt. Einen Touchscreen gibt es nur in alternativen Konfigurationen mit geringerer 1920er-Auflösung, ein mattes Display ebenso nur in Full HD. Zum Lieferumfang gehören eine Maus sowie ein Subwooferchen, welches an einer speziellen Buchse rechts am Gehäuse Anschluss findet und für etwas mehr Lautsprecher-Wumms sorgt.

Das erste Hoch-DPI-Windows-Notebook fällt hinter die inzwischen verfügbare Konkurrenz ab.

Acers Aspire S7-392 hat die längste Laufzeit im Testfeld. Die Tastatur ist ob der vielen Doppelbelegungen gewöhnungsbedürftig.

In Dells flachem XPS 15 steckt ein potenter Vierkern-Prozessor samt Mittelklasse-GPU. Einer langen Laufzeit tut das keinen Abbruch – bei anhaltender Rechenlast wird es aber laut.

nen die Bing-Maps unscharf, während Google Maps Straßenzüge fein darstellt und dennoch ausreichend groß beschriftet – dafür sind bei Google die Bedienelemente samt Streetview-Männchen pixelig.

Wer auf ein Programm angewiesen ist, das partout nicht mit einer Skalierung klarkommt – sei es Desktop-Anwendung oder Kachel-App –, der kann als Notnagel die gesamte Bildschirmauflösung etwa auf Full HD reduzieren und darüber Schrift und Bedienelemente auf eine praxistaugliche Größe bekommen. Das Bild sieht dann natürlich nicht mehr knackscharf aus, erscheint aber anders als bei einer Mischung aus feiner Schrift und matschigen Bildern durchgängig leicht verwaschen, was fürs Auge aufgrund der Gleichmäßigkeit angenehmer aussieht. Insofern erinnern Hoch-DPI-Displays ein bisschen an die guten alten Röhrenmonitore – bei denen konnte man ja auch die Auflösung nach Gusto wählen.

Externe Riesenpixel

Die Windows-Skalierung lässt sich von Nutzerkonto zu Nutzerkonto unterschiedlich einstellen – Opas Konto kann also viel größere Symbole bekommen als das des Jünglings mit Adleraugen. Eine Monitor-bezogene Skalierung fehlte aber bislang: Wer wegen des Hoch-DPI-Displays die Skalierung benutzen muss, bekam auf externen Monitoren mit herkömmlicher Pixelgröße eine vergrößerte Darstellung, die dort grotesk riesig wirkt.

Windows 8.1 hat auch hier nachgelegt: Nun wird die Skalierung pro Bildschirm angepasst. Auf externen Normal-DPI-Monitoren erscheinen Fenster also normal groß, sodass man solche nun auch praxistauglich als Zweitbildschirm verwenden kann. Allerdings gibt es pro Fenster nur eine Skalierung: Wird ein Fenster auf zwei Screens verteilt, so erscheint immer ein Teil zu groß oder zu klein. Hier hat Mac OS X Windows noch etwas voraus: Bei Apple werden beide Teile eines über zwei Monitore mit unterschiedlichen DPI-Zahlen verteilten Fensters jeweils in korrekter Größe dargestellt.

Spannend wird es demnächst wieder, wenn 4K-Monitore Verbreitung finden – ob dann auch alles hinsichtlich der Skalierung klappt? Mangels so eines Monitors im Labor konnten wir bislang auch nicht ausprobieren, ob die hier getesteten Notebooks solche Displays überhaupt über ihre HDMI-Ausgänge ansteuern können. Einen definitiv dafür geeigneten DisplayPort gibt es nur bei Acer, Dell und HP.

Acer Aspire S7-392

Mit fast elf Stunden Laufzeit nimmt das Aspire S7 den Spitzenplatz im Testfeld ein. Dell, HP und Samsung liegen dicht dahinter, das Schlusslicht Lenovo schafft immer noch acht Stunden.

Hinsichtlich der Tastatur hat Acer dem Design zu viel Priorität eingeräumt, denn statt der üblichen sechs Tastenzeilen gibt es nur fünf. Funktionstasten stehen somit nur als Fn-Tastenkombination mit der Zahlenreihe bereit. Das ist nichts für Programmier-Umgebungen oder Excel-Jongleure; selbst alltägliche Shortcuts wie Alt+F4 erfordern hier das Drücken von gleich drei Tasten. Die Notebook-typischen Sonderfunktionen wie Helligkeits- oder Lautstärkeregelung wurden auf die oberste Buchstabenzeile verlagert.

Weil die Tastatur zudem ungewöhnlich weit vorne platziert wurde, musste auch das Touchpad schmaler ausfallen. Es hat ein arg breites Querformat; zum Scrollen durch Webseiten greift man lieber auf den Touchscreen zurück. Immerhin ist genügend Platz für Vier-Finger-Gesten.

Das Aspire S7-392 fällt auf den ersten Blick auf, denn statt im üblichen schwarzen Trauerrand ist der Touchscreen in weißem Glas eingefasst. Die Deckelaußenseite besteht durchgängig aus weißem Acrylglas, Tastatureinfassung und Handballenablage aus sandgestrahltem Aluminium. Die seitlichen Ränder und der Metallrahmen des Deckels sind für unseren Geschmack zu scharfkantig geraten.

Unser Testgerät erreichte uns mit Windows-8-Vorinstallation. Anders als Samsung musste Acer hier jedoch keine Verrenkungen vornehmen, weil der Bildschirm „nur“ 2560er-Auflösung hat und die 150-Prozent-Skalierung ausreichend große Schrift liefert. Das Upgrade auf Windows 8.1 lief ohne Probleme durch.

Beide USB-Buchsen beherrschen USB 3.0; Monitore lassen sich sowohl per HDMI als auch per Mini-DisplayPort anschließen. Der SSD-Speicherplatz ist besonders flott, weil gleich zwei SSDs im RAID-Verbund zusammenarbeiten. Ungewöhnlich: Das Notebook schaltet sich bei jedem Deckel-Aufklappen automatisch ein – auch wenn es vollständig ausgeschaltet ist.

Die getestete Konfiguration kostet 1500 Euro. Das Alternativmodell ist trotz eines 250 Euro höheren Preises schlechter ausgestattet, nämlich mit Core i5 statt Core i7 – das macht auch Windows 8.1 Pro statt der Core-Edition nicht wett. Ausstattungsvarianten mit Full-HD-Bildschirm tragen den Namen Aspire S7-391. Dem Gerät liegt ein DisplayPort-auf-VGA-Adapter bei – wer häufig Präsentationen über ältere Beamer abspielen muss, wird das zu schätzen wissen.

Dell XPS 15

Unter dem Namen XPS 15 hat Dell schon mehrere Generationen an leistungsstarken

HP gibt seinem Spectre 13 ein riesiges Touchpad mit auf den Weg. Die einzige erhältliche Konfiguration ist hard- wie softwareseitig gut ausgestattet.

15-Zoll-Notebooks verkauft, doch das aktuelle Modell mit der Dell-internen Bezeichnung 9530 hat mit den Vorgängern nur noch wenig gemein: Es ist Ultrabook-flach – ein optisches Laufwerk hatte da keinen Platz mehr. Das edle Design wurde an die kleineren XPS-Geschwisterchen angepasst: Die Deckelaußenseite ist aus Aluminium, die Handballenablage trägt eine angenehme Gummierung und die Unterseite besteht aus Kohlefaser – die verwebten Fasern sieht man sogar.

Trotz der potenten Hardware bleibt das XPS 15 bei geringer Systemlast flüsterleise und hält mit einer Akkuladung über zehn Stunden durch – beachtlich. Unter anhaltender Rechenlast wird es ob des flachen Gehäuses aber arg laut: 2,5 Sone. Eine praktische Ladestandsanzeige aus fünf LEDs zeigt auf Knopfdruck auch bei ausgeschaltetem Notebook den Füllstand des Akkus an. Anders als bei den drei Konkurrenten lässt sich der Touchscreen nicht flach nach hinten klappen.

Drei der vier USB-Buchsen sprechen USB 3.0. Unsere externe Festplatte hat sich am Testgerät allerdings gerne ab- und gleich wieder angemeldet, wenn Datentransfers liefen. Häufig hilft bei einem solchen Fehlerbild ein anderes oder kürzeres Kabel; an den anderen Kandidaten verrichtete unsere externe Platte allerdings problemlos ihren Dienst. Zum Anschluss externer Monitore stehen HDMI und Mini-DisplayPort bereit.

Der Touchscreen unseres Testgeräts verweigerte nach mehrstündiger Benutzung sporadisch die Bedienung per Finger; ein Windows-Neustart behob reproduzierbar das Problem. Darauf angesprochen schickte Dell uns ein Firmware-Update für den Touchscreen-Controller, anschließend erkannte der Bildschirm zuverlässig jeden Fingerzeig. Bei Redaktionsschluss war das Update noch nicht auf Dells Support-Webseiten frei verfügbar.

Die beleuchtete Tastatur hat einen festen Anschlag, ist aber mit einem seltsam-gequetschten Font beschriftet. Blindtipper dürfte das wenig stören. Das große Touchpad erkennt Gesten mit bis zu vier Fingern. Die Tiefen seines Treibers, wo man Feinheiten wie die Empfindlichkeit einstellen kann, erreicht man aber kaum – weil der dafür zu klickende Schriftzug im Treiberdialog wegen der DPI-Skalierung schon halb vom (nicht veränderbaren) Fensterrand verdeckt wird.

Das XPS 15 ist teurer, aber ungleich leistungsstärker als die vier anderen Notebooks dieses Tests. Die Preise beginnen in Dells Webshop bereits ab 1500 Euro, doch dann sind nur ein Full-HD-Bildschirm und ein Doppelkern-Prozessor eingebaut. In den beiden Ausstattungsvarianten mit Hoch-DPI-Bildschirm ab 1700 Euro steckt hingegen ein Core i7-4702HQ, der bei Auslastung seiner vier Kerne rund zweieinhalbmal so flott ist wie die ULV-Doppelkerne der hier getesteten Konkurrenten. Außerdem ist Nvidias Mittelklasse-GPU GeForce GT 750M an Bord, die die im Intel-Prozessor integrierte HD-4600-Einheit bei 3D-Aufgaben ablöst und in Spielen viel mehr Grafikdetails flüssig anzeigt. Die getestete Topkonfiguration zu 2000 Euro enthält eine 512-GByte-SSD statt einer 1-TByte-Platte plus SSD-Cache. Schnelles 11ac-WLAN ist immer an Bord; auf unseren üblichen 20 Metern Messdistanz erreichte das XPS 15 aber keine auffallend hohen Datenraten mehr.

Die technisch eng verwandte Business-Variante heißt Precision M3800, bei dieser mobilen Workstation ist statt der GeForce-GPU ein Quadro-Chip an Bord. Hier gibt es mehr Service-Optionen, etwa bis zu fünf Jahre Vor-Ort-Service oder drei Jahre Garantie auf den Akku. Bereits ohne die Garantieverlängerungen und mit nur 256 GByte SSD-Platz werden mindestens 2200 Euro fällig.

HP Spectre 13

HP verkauft das Spectre 13 nur in einer Konfiguration mit Hoch-DPI-Display, nämlich in der hier getesteten Variante mit der Bezeichnung 3010eg für 1400 Euro. Dass man in Preisvergleichen und Online-Shops trotzdem etliche Geräte findet, liegt an einer unschönen Namenspolitik: Parallel sind nämlich noch der Vorgänger Spectre 13 XT sowie das Tastaturdock-Tablet Spectre 13 x2 erhältlich – wer nicht genau aufpasst, ersteht womöglich ein ganz anderes HP-Gerät.

Der Bildschirm löst hier zwar nicht so fein auf wie bei Lenovo oder Samsung, bleibt aber anders als beim zweiten hier getesteten 2560er-Notebook von Acer auch aus extremen Blickwinkeln farbstabil. Leider ist er vergleichsweise dunkel: Die Bildmitte erreicht keine 200 cd/m^2; im Akkubetrieb sind es nochmals 20 cd/m^2 weniger. Bei der Laufzeit spielt das Spectre 13 mit fast zehn Stunden vorne mit.

Der Deckel schwingt hinter das Notebook und lässt sich deshalb nicht flach nach hinten klappen. Der Lüfter dreht schon bei kurzen Lastphasen hörbar auf und sirrt unangenehm hochfrequent.

Das Control Zone getaufte Touchpad ist riesig: Die Sensorfäche ist mit 14 cm × 6,5 cm größer als ein Smartphone à la iPhone 5 insgesamt. Gesten mit bis zu vier Fingern müssen allerdings im Innenbereich starten: In den mit rauerer Beschichtung abgegrenzten äußeren zwei Zentimeter links und rechts dürften Berührungen nur enden (oder innerhalb einer kurzen Zeitpanne nach dem Ende fortgesetzt werden). Für Windows-Gesten wie einem seitlichen Hereinwischen lassen sie sich zwar auch benutzen – das funktioniert auf dem Touchscreen selbst aber viel intuitiver. Bis auf die pfriemelig-kleinen Cursor-Tasten gibt es an der beleuchteten Tastatur nichts auszusetzen.

256er-SSD, 8 GByte Arbeitsspeicher und Core-i7-Doppelkern haben andere Ultrabooks im Testfeld auch, ein flottes WLAN-Modul nach aktuellem 11ac-Standard ist aber etwas Besonderes. Die Vorinstallation erfreut Fotografen, denn HP gibt dem Spectre 13 eine Vollversion von Adobe Lightroom 5 mit auf den Weg – die kostet einzeln rund 90 Euro.

Lenovo IdeaPad Yoga 2 Pro

Der Name Yoga ist bei Lenovos Ultrabook Programm: Dank besonders flexibler Scharniere kann man den Deckel vollständig um den Rumpf herumklappen, sodass der Bildschirm außen liegt und man ein Windows-Tablet vor sich hat. Alternativ kann man das Gerät auch wie ein Zelt aufstellen oder den Rumpf als Standfuß nutzen. Dass dabei die Tastatur nach unten zeigt, macht nichts: Bei mehr als 180° Aufklappwinkel wird sie automatisch deaktiviert. Die Handballenablage

besteht aus Kunstleder, was nicht nur schick aussieht, sondern sich auch angenehm anfühlt und im Ständer-Modus ein Verrutschen auf der Unterlage verhindert.

Das Yoga 2 Pro kostet ab 1300 Euro – der günstigste Einstieg in die Welt der Notebooks mit Hoch-DPI-Bildschirmen. Die Ausstattung kann sich mit 256er-SSD und 8 GByte Arbeitsspeicher sehen lassen, alternativ gibt es für 1600 Euro satte 512 GByte SSD-Speicher und einen etwas schnelleren Core-i7-Doppelkern statt des hier verbauten Core i5.

Die maximale Laufzeit von acht Stunden ist die kürzeste im Testfeld, dürfte vielen Nutzern aber dennoch genügen. Der Lüfter bleibt selbst bei anhaltender Rechenlast sehr leise.

Die Schnittstellenausstattung ist vergleichsweise mager: Das WLAN-Modul funkt ausschließlich im 2,4-GHz-Band, von den zwei USB-Buchsen beherrscht nur eine USB 3.0. Der HDMI-Ausgang hat das von Tablets bekannte Micro-Format. Ein Tablet will das verwandelbare Gerät ja wahlweise sein, was man auch an weiteren Details wie einer Lautstärke-Wippe, einem Sperrknopf für die automatische Rotation der Bildschirmausrichtung und dem Windows-Sensortaste unterhalb des Bildschirms merkt. Letztere quittiert Berührungen mit Vibrations-Feedback.

Lenovo lackiert den Deckel und die Unterseite wie beim Testgerät in auffällig kräftigem Orange; wer es dezenter mag, bekommt beide Ausstattungsvarianten zum selben Preis allerdings auch in unauffälligerem Silber-Grau. Modelle ohne Hoch-DPI-Bildschirm gibt es nicht.

Das Layout der beleuchteten Tastatur ist sehr praxistauglich: Rechts neben der Entertaste gibt es eine zusätzliche Tastenspalte mit Pos1, Ende und Bild-Auf/-Ab – das vermeidet die bei vielen Notebooks notwendigen lästigen Fn-Tastenkombinationen für diese häufig benutzten Tasten. Das Touchpad versteht Gesten mit bis zu vier Fingern,

Retina-MacBooks unter Windows

Das MacBook Pro mit Retina-Display gibt es sowohl in einer 15-Zoll-Variante (2880 × 1800 Pixel) als auch als kompakteres 13-Zoll-Gerät (2560 × 1600 Punkte). Beide wurden kürzlich auf aktuelle Haswell-Prozessoren umgestellt [2].

Der 13-Zöller nimmt eine Ausnahmestellung auf dem Notebook-Markt ein, ist er doch das derzeit einzige Gerät dieser Größe, in dem Doppelkerne mit vergleichsweise hoher Abwärme von bis zu 28 Watt und dementsprechend mehr Takt (Core i5-4288U: 2,6 GHz, mit Turbo bis 3,1 GHz) und höherer Performance zum Einsatz kommen. Zum Vergleich: Im gleich großen Windows-Ultrabook sind ULV-Modelle mit gerade mal 15 Watt TDP (Thermal Design Power) üblich, die deutlich weniger Takt (Core i5-4200U: 1,6 GHz, mit Turbo bis 2,6 GHz) haben. 13-Zoll-Notebooks mit dickeren CPUs gibt es nicht mehr. Im Leerlauf bleibt das MacBook Pro flüsterleise, unter Last wird es maximal 1,2 Sone laut.

Das höhere Abwärme-Budget landet nicht ausschließlich in CPU-Power, sondern auch in mehr 3D-Leistung: Hier verwendete Haswell-Prozessoren enthalten die Grafikeinheit Iris 5100, die deutlich potenter ist als die sonst übliche HD-4400-Einheit. Eine noch stärker integrierte GPU namens Iris Pro 5200 mit zusätzlichem EDRAM [5] bleibt den dicken Vierkern-Haswells vorbehalten, wie sie im 15-Zoll-Retina-MacBook zum Einsatz kommen. Dort lässt Apple einem die Wahl, ob diese Intel-Grafik ausreicht oder ob man zusätzlich noch eine Mittelklasse-GPU (Nvidia GeForce GT 750M) wünscht.

Letztere verhilft zwar Spielen zu mehr schicken Details, vermindert unter Windows allerdings die Laufzeit, weil sie immer aktiv ist: Hybrid-Grafik mit schlafendem Nvidia-Chip und dementsprechend längeren Laufzeiten gibt es bei Apple ausschließlich unter Mac OX X. Zwar ist die Laufzeit unter Windows bei einem Nvidia-losen 15-Zoll-MacBook immer noch etwas kürzer als unter Mac OS X, aber nicht mehr so drastisch wie früher: Wir haben bei auf 100 cd/m² abgedunkeltem Bildschirm knapp neun im Vergleich zu rund zehn Stunden gemessen. Für die aktuelle 15-Zoll-Generation mit Nvidia-GPU haben wir keine Windows-Werte, beim Vorgänger – ebenfalls ohne Hybrid-Grafik unter Windows – war der Unterschied mit fünfeinhalb zu neun Stunden jedoch viel drastischer. Beim 13-Zöller haben wir ein größeres Laufzeitplus für Mac OS X gemessen: Bei voller Helligkeit hielt das Notebook rund neun Stunden durch, unter Windows war zwei Stunden früher Schluss.

Apples Retina-MacBooks gibt es mittlerweile in der zweiten Generation.

Passende Windows-Treiber lädt der Boot-Camp-Assistent unter Mac OS X herunter und speichert sie auf einem USB-Stick; sie sind deutlich neuer als die frei in Apples Support-Bereich bereitstehenden Boot-Camp-Treiber. Der Assistent kümmert sich auch um das Verfrachten eines ISO-Images von Windows auf einen bootbaren USB-Stick und um die Partitionierung der eingebauten SSD. Letzteres schmeckt dem Setup-Programm von Windows 8(.1) aber nicht, und es verweigert die Installation – erst nach ein paar zusätzlichen Handgriffen unter Mac OS X läuft die Windows-Installation durch (siehe auch Hotline-Tipp auf Seite 157).

Die Apple-Treiber binden alle Komponenten korrekt in Windows ein, seit Windows 8 funktioniert auch die automatische Helligkeitsregelung des Bildschirms. Hier und da hakt es dennoch: Ändert man etwa die Bildschirmhelligkeit manuell, so wird sie auch nach Loslassen der Tastenkombination Fn+F1/+F2 weiter bis zum Anschlag nach unten oder oben geändert. Wir haben dieses Verhalten auf mehreren Geräten der aktuellen wie vergangenen Generation nachgestellt. Nach erneutem Drücken der Fn-Taste stoppt das Weiterlaufen zwar – dennoch ist es müßig, die gewünschte Helligkeit schnell präzise einzustellen. Mehrfingergesten für das Touchpad und anderer Komfort lassen sich über Hilfsprogramme nachrüsten [6] – und allgemeine Windows-Tools wie das Classic-Shell-Startmenü natürlich sowieso.

Das 13-Zoll-MacBook mit Retina-Display kostet ab 1300 Euro, der 15-Zöller ab 2000 Euro. Prozessor, Arbeitsspeicher und SSD-Speicherplatz kann man nach Bedarf und Geldbeutel ausbauen. Matte Bildschirme oder Touchscreens stehen nicht zur Wahl, die Beschichtung der Bildschirme reduziert Spiegelungen allerdings stark.

Früher war alles besser!

JETZT IM HANDEL ERHÄLTLICH!

Oder bestellen Sie gleich unter: www.emedia.de!

Lenovos IdeaPad Yoga 2 Pro ist mit seinen flexiblen Scharnieren wahlweise Notebook oder Tablet. Trotz des vergleichsweise günstigen Preises ist es ordentlich ausgestattet.

Samsungs teures Ativ Book 9 Plus ist das einzige Gerät im Testfeld mit LAN-Buchse. Einen noch feineren Bildschirm – 3200 × 1800 Punkte auf 13,3 Zoll – gibt es derzeit nicht.

bei so vielen aufgelegten Fingern bleibt aber kaum noch Platz zum Wischen.

Samsung Ativ Book 9 Plus

Samsungs Ativ Book 9 Plus hat von seinen Serie-9-Vorgängern das schlanke Design im schicken Vollmetallgehäuse geerbt, aber auch einen hohen Preis. Danach sieht der Einstiegspreis von 1300 Euro zwar nicht aus, weil Lenovos wandelbares Yoga 2 Pro gleich viel kostet, doch hier sind nur halb so viel SSD-Platz und Arbeitsspeicher an Bord. Mit identischen Kapazitäten sind bei Samsung rund 1600 Euro fällig. Die Bildqualität ist bei beiden identisch, für Samsung spricht die längere Laufzeit von über zehn Stunden und das 5-GHz-fähige WLAN-Modul.

Das große Touchpad erkennt Gesten mit bis zu vier Fingern, das Layout der beleuchteten Tastatur ist durchdacht. Hier stört nicht einmal, dass die Cursor-Tasten in eine Zeile gequetscht wurden, weil ihnen ein gröberes Raster als die üblichen 19 Millimeter der restlichen Tastatur zugrunde liegt.

Wegen des schlanken Gehäuses hat Samsung etliche Schnittstellen geschrumpft. Einen Micro-HDMI-Ausgang kennt man von Tablets, ein Adapter für die proprietäre LAN-Schnittstelle liegt bei. Wer den schmalen VGA-Ausgang nutzen will, wird separat zur Kasse gebeten: Der notwendige Adapter gehört nicht zum Lieferumfang, sondern kostet 30 Euro extra. Der Lüfter bleibt immer angenehm leise.

Unser Testexemplar der 1300-Euro-Variante erreichte uns mit vorinstalliertem Windows 8. Weil hier im Unterschied zu 8.1 noch die 200-Prozent-Skalierungsstufe fehlt, hat Samsung getrickst: Die Vorinstallation war auf 150 Prozent eingestellt – und die Bildschirmauflösung auf Full HD statt 3200 × 1800. Die ausreichende Schriftgröße wurde also mit einer generellen Unschärfe erkauft. Laut Samsung wollte man so die erste Charge bereits auf den Weg schicken, ohne auf die Fertigstellung von Windows 8.1 zu warten. Das Upgrade auf 8.1 ließ sich beim Testgerät problemlos vornehmen; wir haben alle Messungen unter der neueren Betriebssystemversion durchgeführt. Auf neueren Chargen, darunter das später eingeführte 1600-Euro-Modell, soll laut Samsung bereits ab Werk Windows 8.1 aufgespielt sein.

Ausblick

Hoch-DPI-Bildschirme öffnen einem die Augen: Wer einmal gestochen scharfe Bilder und Texte darauf gesehen hat, will nicht mehr zurück – normale Bildschirme wirken dann einfach nur pixelig-unscharf. Die Software-Entwickler sind auf dem richtigen Weg und passen ihre Anwendungen an. Für den Nutzer bedeutet der Wechsel aber auch, dass es manches über die Jahre liebgewonnene Programm wegen Skalierungsproblemen nicht mehr tut und man sich nach einer Alternative umsehen muss – oder zumindest ein womöglich kostenpflichtiges Update auf die aktuelle Version einkalkulieren sollte.

Angesichts der hohen Preise für ein Hoch-DPI-Notebook hat uns gefreut, dass sich keiner der Kandidaten einen groben Schnitzer leistet – es gibt zwar individuelle Besonderheiten und Wehwehchen, aber keine Showstopper. Insofern kann man frei nach persönlichen Vorlieben und Ansprüchen entscheiden.

Falls hier noch nichts dabei sein sollte: In den kommenden Wochen erscheinen etliche weitere Hoch-DPI-Notebooks. Diesen Artikel knapp verfehlt hat Sonys 15-Zöller Vaio F15N1 Multi-Flip, es soll bei Erscheinen dieser c't-Ausgabe bereits erhältlich sein. Für Januar stehen zudem die 13-Zoll-Ultrabooks Asus ZenBook Infinity UX301 und Fujitsu Lifebook U904 an. Außerdem ließ Toshiba kurz vor Jahresschluss verlauten, dass es das bislang nur in Asien und Nordamerika verkaufte Kira-Ultrabook demnächst auch hierzulande geben soll.

Womöglich findet so ein Umdenken ja auch noch bei HP statt: Das 15-Zoll-Workstation-Notebook ZBook 15 ist in den Staaten mit 3200er-Bildschirm verfügbar, während hierzulande erhältliche Konfigurationen bislang nur Full HD bieten. MSIs gleich großes GT60 soll es jenseits des großen Teichs ebenfalls mit Hoch-DPI-Display geben, und zwar sowohl in einer Gaming-Variante (mit GeForce-GPU) als auch mit einer Workstation-Version (mit Quadro-Grafikchip). Details zum eventuellen Deutschland-Start stehen aber auch hier noch aus. (mue)

Literatur

[1] Florian Müssig, Scharfmacher, Das MacBook Pro mit Retina-Display gegen Windows-Notebooks, c't 15/12, S. 78

[2] Johannes Schuster, Retina reloaded, Apples Pro-MacBooks mit Haswell-Architektur, c't 24/13, S. 16

[3] Florian Müssig, Jenseits von Full HD, Asus' flaches 15-Zoll-Notebook Zenbook UX51VZ mit WQHD+-Bildschirm, c't 15/13, S. 60

[4] Benjamin Benz, Florian Müssig, Marathonprozessor, Intels nächster Core i: Lange Akkulaufzeit trifft hohe Performance, c't 14/13, S. 104

[5] Martin Fischer, Andreas Stiller, Intels Grafik-Rakete, Die integrierte Grafikeinheit Iris Pro 5200, c't 20/13, S. 110

[6] Florian Müssig, In fremden Gefilden, Apples MacBook Pro mit Retina-Display unter Windows 7 einsetzen, c't 19/12, S. 152

Notebooks mit Hoch-DPI-Displays

Modell	Acer Aspire S7-392	Dell XPS 15	HP Spectre 13	Lenovo Yoga 2 Pro	Samsung Ativ Book 9 Plus
getestete Konfiguration	NX.MBKEG.001	2ZMXTY1	3010eg	59386544	NP940X3G-K01DE
Lieferumfang	Windows 8 „Core“ 64 Bit, Netzteil, Transporthülle, Mini-DP-auf-VGA-Adapter	Windows 8.1 „Core“ 64 Bit, Netzteil	Windows 8.1 „Core“ 64 Bit, Adobe Lightroom 5, Cyberlink YouCam, Netzteil, Mikrofasertuch	Windows 8.1 „Core“ 64 Bit, Netzteil	Windows 8 „Core“ 64 Bit, Netzteil, LAN-Adapter
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)					
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / R / R (Mini-DP) / ✓	– / – / L / L (Mini-DP) / ✓	– / – / R / R (Mini-DP) / ✓	– / – / L (µHDMI) / – / ✓	R (Adapter) / – / L (µHDMI) / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	– / 1×L, 1×R / – / –	1×R / 2×L, 1×R / – / –	– / 1×L, 1×R / – / –	1×R / 1×L / – / –	1×R / 1×L / – / –
LAN / Modem / FireWire	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –	L (Adapter) / – / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (–) / L / –	R (–) / L / –	L (–) / R / –	L (–) / L / –	L (–) / L / –
Ausstattung					
Display	13,3 Zoll / 33,9 cm, 2560 × 1440, 16:9, 220 dpi, 10 … 239 cd/m², spiegelnd	15,6 Zoll / 39,7 cm, 3200 × 1800, 16:9, 235 dpi, 22 … 357 cd/m², spiegelnd	13,3 Zoll / 33,7 cm, 2560 × 1440, 16:9, 221 dpi, 10 … 211 cd/m², spiegelnd	13,3 Zoll / 33,7 cm, 3200 × 1800, 16:9, 276 dpi, 32 … 310 cd/m², spiegelnd	13,3 Zoll / 33,7 cm, 3200 × 1800, 16:9, 276 dpi, 6 … 303 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-4500U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4702HQ (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4500U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-4200U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-4200U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,8 GHz (3 GHz bei einem Thread)	2,2 GHz (3,2 GHz bei einem Thread)	1,8 GHz (3 GHz bei einem Thread)	1,6 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)	1,6 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	8 GByte PC3-12800	16 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800	4 GByte PC3-12800
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel Haswell-ULT / – / int.	Intel HM87 / ✓ / DMI	Intel Haswell-ULT / – / int.	Intel Haswell-ULT / – / int.	Intel Haswell-ULT / – / int.
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD 4400 (vom Hauptspeicher)	PEG: Nvidia GeForce GT 750M (2048 MByte GDDR5)	int.: Intel HD 4400 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4400 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4400 (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC282	HDA: Realtek ALC668	HDA: IDT 92HD95	HDA: Realtek ALC283	HDA: Realtek ALC282
LAN	–	–	–	–	PCIe: Realtek (GBit)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Intel Dual Band Wireless-N 7260 (a/b/g/n 300) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 7260 (a/b/g/n 300/ac 866) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 7260 (a/b/g/n 300/ac 866) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Wireless-N 7260 (b/g/n 300) / – / –	PCIe: Intel Dual Band Wireless-N 7260 (a/b/g/n 300) / ✓ / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft
Fingerabdruckleser / TPM	– / TPM1.2	– / TPM1.2	– / –	– / –	– / –
Touchpad (Gesten)	PS/2: ElanTech (max. 4 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 4 Finger)
SSD	Kingston SMSR150S3256G (2 × 128 GByte, RAID 0)	Samsung SM841 (512 GByte)	SanDisk SD6SN1M (256 GByte)	Samsung PM841 (256 GByte)	Samsung PM841 (128 GByte)
Stromversorgung, Maße, Gewicht					
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	47 Wh Lithium-Polymer / – / –	85 Wh Lithium-Polymer / – / –	52 Wh Lithium-Polymer / – / –	54 Wh Lithium-Polymer / – / –	54 Wh Lithium-Polymer / – / –
Netzteil	45 W, 307 g, 11,1 cm × 3,8 cm × 2,9 cm, Kleeblattstecker / Steckernetzteil	130 W, 449 g, 14,3 cm × 6,5 cm × 2,2 cm, Kleeblattstecker	45 W, 371 g, 9,6 cm × 5 cm × 2,3 cm, Kleeblattstecker	65 W, 286 g, 10,4 cm × 6,6 cm × 1,8 cm, Kleingerätestecker	40 W, 298 g, 9,8 cm × 4 cm × 2,7 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,33 kg	2,05 kg	1,49 kg	1,38 kg	1,42 kg
Größe / Dicke mit Füßen	32,3 cm × 22,3 cm / 1,5 … 1,6 cm	37,2 cm × 25,4 cm / 2 … 2,1 cm	32,4 cm × 22,2 cm / 1,7 … 1,8 cm	33 cm × 21,9 cm / 1,7 cm	32 cm × 22,3 cm / 1,5 … 1,7 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,1 cm / 19 mm × 18 mm	1,5 cm / 19 mm × 18 mm	1,2 cm / 19 mm × 19 mm	1,2 cm / 18,5 mm × 18 mm	1,1 cm / 19 mm × 18,5 mm
Leistungsaufnahme					
Suspend / ausgeschaltet	0,4 W / 0,2 W	1,1 W / 0,4 W	0,5 W / 0,4 W	0,5 W / 0,2 W	0,5 W / 0,3 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	1,9 W / 7,2 W / 8,3 W	10,7 W / 15,8 W / 20 W	2,6 W / 7,5 W / 8,2 W	2,5 W / 9,1 W / 11,4 W	2,6 W / 9,3 W / 11,4 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	29,6 W / 12,2 W / 34,2 W	64,5 W / 23,9 W / 72,4 W	17,8 W / 11,9 W / 34,6 W	25,6 W / 14,5 W / 33 W	24,8 W / 14,5 W / 32,8 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	40 W / 0,48	115,9 W / 0,91	50,4 W / 0,51	65,1 W / 0,53	43,4 W / 0,48
Messergebnisse					
Laufz. Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	10,9 h (4,3 W) / 8,6 h (5,5 W)	10,6 h (8 W) / 9 h (9,5 W)	9,7 h (5,3 W) / 8,4 h (6,2 W)	8,1 h (6,7 W) / 6,9 h (7,8 W)	10,4 h (5,2 W) / 8,4 h (6,4 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	5,1 h (9,3 W) / 2 h (23,9 W)	5,3 h (15,9 W) / 1,7 h (49,9 W)	5,5 h (9,5 W) / 2,1 h (24,8 W)	4,9 h (10,9 W) / 2,4 h (22,6 W)	5,5 h (9,8 W) / 2,4 h (22,6 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	2,8 h / 3,9 h	7,8 h / 1,4 h	2,2 h / 4,3 h	4,7 h / 1,7 h	1,9 h / 5,4 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,9 Sone	0,1 Sone / 2,5 Sone	0,1 Sone / 0,7 Sone	0,1 Sone / 0,5 Sone	0,1 Sone / 0,7 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	439,6 / 334,3 MByte/s	534,7 / 419,1 MByte/s	429,7 / 273,7 MByte/s	527,3 / 240,1 MByte/s	528,9 / 128,8 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	69435 / 57779	98204 / 55334	59868 / 40627	64415 / 50836	83507 / 32591
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	30,5 / – / – MByte/s	58,7 / – / – MByte/s	59 / – / – MByte/s	26,5 / – / – MByte/s	58,2 / – / – MByte/s
WLAN 802.11n/ac 5 GHz / 2,4 GHz (20 m)	6,3 / 9 MByte/s	5,8 / 4,3 MByte/s	17,5 / 8 MByte/s	– / 10,1 MByte/s	8,4 / 6,9 MByte/s
Qualität Audioausg. / Dynamikumfang	⊕ / –91,3 dB(A)	⊕⊕ / –106,7 dB(A)	⊕ / –95,1 dB(A)	○ / –88,1 dB(A)	⊕ / –90,5 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,52 / 2,77	5,83 / 6,32	2,1 / 2,76	2,32 / 2,52	2,31 / 2,52
CoreMark Single-/Multi-Core	15007 / 37801	15993 / 81105	15023 / 37832	12956 / 32242	12939 / 32243
GLBench	308 fps	394 fps	330 fps	301 fps	282 fps
3DMark 13 (Ice Storm / Cloud Gate / Fire Strike)	34800 / 4659 / 655	55191 / 9751 / 1955	34230 / 4699 / 673	32142 / 4208 / 642	30261 / 4031 / 596
Bewertung					
Laufzeit	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
Display / Geräuschentwicklung	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Preis und Garantie					
Straßenpreis Testkonfiguration	1500 €	2000 €	1400 €	1300 €	1300 €
Garantie	2 Jahre	1 Jahr Vor-Ort-Service (erweiterb.)	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe c't

Urs Mansmann

Smarte Pakete

Prepaid-Tarife für die Smartphone-Nutzung

Der Smartphone-Boom hinterlässt auch bei den Prepaid-Anbietern seine Spuren: Ohne Kombi-Tarife und Flatrates lässt sich kein Angebot mehr vernünftig verkaufen. Für den Kunden lohnt sich ein kritischer Vergleich, die Angebote unterscheiden sich in vielen Punkten voneinander.

Den passenden Mobilfunkvertrag fürs Smartphone gibt es in zwei grundsätzlich unterschiedlichen Tarifmodellen: dem klassischen Mobilfunkvertrag und einem Prepaid-Vertrag mit Kostenkontrolle. Der klassische Vertrag folgt stets dem Postpaid-Modell, also Zahlung am Monatsende für alle bis dahin aufgelaufenen Entgelte. Grundgebühren gibt es meist nur noch, wenn der Kunde Pauschaltarife bucht oder darüber ein Handy abstottern will. Bei Prepaid-Produkten muss der Kunde Vorkasse leisten und kann nur so lange Leistungen in Anspruch nehmen, wie sein Kundenkonto die erforderliche Deckung aufweist.

Anders als bei klassischen Vorkasse-Geschäften, die für den Kunden ein Risiko bedeuten, etwa die Lieferung von Waren, senkt die Vorkasse beim Mobilfunk das finanzielle Risiko des Kunden. Eine monatliche Mobilfunkrechnung kann leicht drei- oder vierstellige Beträge erreichen, wenn der Anschluss missbraucht wird, beispielsweise weil die Karte gestohlen wurde. Bei echten Prepaid-Verträgen haftet der Kunde hingegen stets nur mit dem Betrag, mit dem er in Vorleistung gegangen ist.

Prepaid-Verträge eignen sich für risikobewusste Kunden, die damit obendrein flexibel auf neue Angebote reagieren können, ohne das Ende einer Vertragslaufzeit abwarten zu müssen. Prepaid-Verträge lassen sich innerhalb von vier Wochen lösen, die Nummer lässt sich zu einem neuen Betreiber portieren, der in der Regel auch noch die Portierungsgebühren für die Rufnummer erstattet. Denn selbstverständlich hat auch der Prepaid-Kunde das Recht, seine Rufnummer mitzunehmen.

Allerdings muss man aufpassen, nicht versehentlich doch einen Vertrag mit Laufzeit abzuschließen. Simyo beispielsweise bietet Smartphone-Tarifoptionen mit einer Laufzeit von 24 Monaten an. Solche Pakete und Tarife haben wir nicht in die Übersicht aufgenommen, sondern nur solche, die jederzeit kündbar sind und bei nicht gedecktem Guthabenkonto pausieren.

Wir vergleichen die Angebote der Netzbetreiber und diverser Billig- und Discountermarken, die sich allesamt dadurch auszeichnen, dass es sich um echte Prepaid-Angebote handelt, die jeder Kunde ohne Bonitätsprüfung erstehen kann. Diese Angebote gibt es für alle vier Netze, sodass der Kunde dasjenige wählen kann, das in seinem Einsatzgebiet am besten funktioniert.

Schein-Prepaid

Nicht jeder Vertrag mit Vorauszahlung und ohne Laufzeit ist ein echter Prepaid-Vertrag. Insbesondere die Drillisch-Gruppe mit ihren zahlreichen Marken wie Simply, Maxxim, Discotel oder McSIM versprach den Kunden jahrelang eine erhöhte Kostenkontrolle mit scheinbaren Prepaid-Tarifen. Das Konto kann bei diesen Abrechnungsmodellen aber ins Minus rutschen, weil laufende Gespräche bei Guthabenende nicht getrennt werden. Und sogar gebuchte Pakete laufen weiter, wenn das Vorkasse-Konto leer ist. Drillisch fordert dann von den Kunden einen Nachschlag und schreckt auch nicht davor zurück, ihnen Inkassobüros und Anwaltskanzleien auf den Hals zu hetzen. Inzwischen taucht die Formulierung „Prepaid“ bei den Drillisch-Angeboten nicht mehr auf, nachdem mehrere Gerichte klargestellt hatten, dass der Begriff „Prepaid“ auch eine funktionierende Kostenkontrolle für den Kunden voraussetzt.

Unechte sind von echten Prepaid-Angeboten schwer zu unterscheiden; oft finden sich Hinweise auf Nachzahlungspflichten gut versteckt in den AGB oder Preislisten. Mitunter legen die Anbieter ihre eigenen Bedingungen sehr großzügig aus, um auf das Konto der Kunden zugreifen zu können. Wer nicht autorisier-

te SEPA-Lastschriften bemerkt, kann diese bis zu 13 Monate lang zurückbuchen lassen. Um Diskussionen mit der Bank zu vermeiden, empfiehlt es sich aber, die Rückbuchung möglichst zügig, am besten binnen acht Wochen vorzunehmen.

Auch Anbieter echter Prepaid-Tarife verlangen bei Online-Bestellungen vom Kunden oft eine Beteiligung am Lastschriftverfahren, die gleich mehrere Zwecke erfüllt. Sie ermöglicht den Einzug der Einmalzahlung, die meist 5 oder 10 Euro beträgt und in vielen Fällen mit einem ebenso großen Startguthaben ausgeglichen wird. Automatische oder manuelle Aufladungen lassen sich auf diesem Wege bequem einziehen. Außerdem kann der Anbieter damit überprüfen, ob die persönlichen Daten korrekt angegeben sind.

Internet mobil

Im Mobilfunknetz verkaufen die Provider Volumentarife immer noch als „Flatrates“, obwohl sie sie spätestens nach 5 Gigabyte monatlichem Transfervolumen drosseln. Die meisten Angebote sind gestaffelt und bieten verschiedene Preis- und Volumenstufen für den kleinen und großen Bedarf. Ist das Volumen verbraucht, entstehen keine zusätzlichen Kosten. Immer mehr Anbieter gestehen dem Kunden nur noch 32 kBit/s zu, wenn die Drosselung greift, wohl weil der Leidensdruck für viele Kunden bei 64 kBit/s noch nicht groß genug ist. Allerdings fehlt bei den meisten Angeboten eine Kontrollmöglichkeit, wie groß das für den Monat verbleibende Restvolumen ist. Android und iOS haben in den aktuellen Versionen einen eingebauten Volumenzähler; für die Vorgänger-OS gibt es Apps, die akkurat mitzählen und vor oder bei Erreichen der Drosselgrenze warnen.

Wer nur mit dem Smartphone ins Internet geht und auf datenintensive Dienste wie Musik-Streaming verzichtet, kommt meistens mit 200 oder 500 Megabyte pro Monat hin. Nutzt man auch die Tethering-Funktion des Smartphones, um weitere Geräte wie Tablets oder Notebooks per WLAN ins Internet zu bringen, kann der Bedarf allerdings dramatisch ansteigen, denn die Geräte mit großem Bildschirm sind nicht auf Datensparsamkeit getrimmt und rufen im Browser beispielsweise statt der Mobil- die Vollversion von Internet-Seiten auf. Notebooks oder Tablets darf man allerdings nicht mit jedem Tarif nutzen. In einigen ist das ausdrücklich verboten, auch wenn das inzwischen anachronistisch erscheint und vom Netzbetreiber kaum kontrolliert werden kann.

Sogenannte Multi-SIM-Karten, die die gleichzeitige Nutzung eines Vertrags mit mehreren Geräten zulassen, sind bei Prepaid-Produkten derzeit noch nicht verfügbar. Wer das benötigt, muss auch weiterhin einen Vertrag abschließen. Allzu viel Auswahl zwischen verschiedenen Tarifen hat der Kunde dabei nicht.

Nicht jeder Anbieter ist so freundlich und versperrt dem Kunden den Weg ins Internet, wenn dieser keinen Pauschaltarif dafür gebucht hat. Dann fallen Preise von meist 24 Cent pro Megabyte an, was ein vorhandenes Guthaben recht zügig aufzehren kann. Bevor man mit der Mobilfunkkarte ins Internet geht, sollte man sich vergewissern, dass man einen passenden Optionstarif gewählt hat und dass dieser aktiv ist. Ein frisch ausgepacktes Smartphone lädt bei der ersten Inbetriebnahme erhebliche Datenmengen aus dem Internet.

Für den Fall, dass man die Volumengrenze erreicht und gedrosselt wird, kann man sich bei Aldi Talk, Congstar und Ja! Mobil für ein paar Euro von der Drosselung freikaufen. Das Modell ist einfach: Sobald der Kunde zahlt, wird der Zähler wieder auf Null gesetzt und der Kunde hat ein weiteres Mal das Monatsvolumen oder wenigstens einen guten Teil davon zum ungedrosselten Surfen zur Verfügung. Für den Kunden sind solche Angebote praktisch, weil er bei der Tarifwahl keinen Sicherheitszuschlag mehr einplanen muss.

Datenrate

Noch sind die neuen, schnellen LTE-Netze (4G) für die Vertragskunden reserviert, die monatlich mindestens 30 Euro bezahlen. Alle anderen, inklusive der Prepaid-Kunden, dürfen nur die langsamen GSM- (2G) und UMTS-Netze (3G) nutzen, letztere auch nur mit angezogener Handbremse.

Üblicherweise gestehen die Provider ihren Prepaid-Kunden eine Datenrate von 7,2 MBit/s zu, bei einigen Tarifoptionen sogar nur 3,6 MBit/s, obwohl die UMTS-Netze bis zu 42 MBit/s bereitstellen. Mit dieser Einschränkung kann man aber gut leben, denn die auf Datensparsamkeit getrimmten Smartphones entfalten nur einen mäßigen Bandbreitenhunger. In der Praxis bleiben die erreichbaren Datenraten sowieso weit hinter den Zusagen der Provider zurück. Auch die Vertragskunden, die bis zu 100 MBit/s nutzen könnten, stehen in den UMTS-Netzen mit den Prepaid-Kunden zusammen im Datenstau.

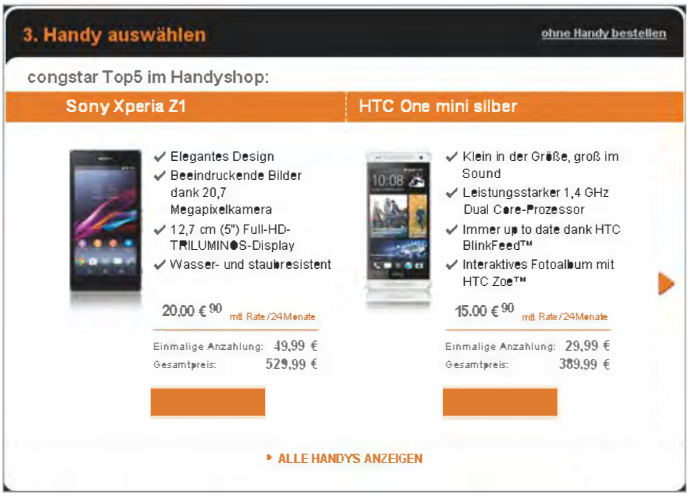
Auf dem Land macht die Nutzung des LTE-Netzes einen gewaltigen Unterschied bei der Qualität des Zugangs, denn dort fehlt vielerorts eine UMTS-Abdeckung. Für Prepaid-Kunden bleibt da bislang nur das GSM-Netz, das mit dem Beschleuniger EDGE gerade einmal 0,2 MBit/s liefert – und die teilt man sich obendrein noch mit allen Mitnutzern der jeweiligen Funkzelle. Praktisch relevant ist das für Benutzer mit einem Smartphone, das bereits für LTE gerüstet ist, was für immer mehr Neugeräte zutrifft.

Noch mehr Flatrates

Auch wenn Instant-Messaging-Apps wie WhatsApp dem SMS-Dienst der Provider Konkurrenz machen, bleibt er ein wichtiges Leistungsmerkmal, denn längst nicht jedes Handy lässt die Installation von Apps und damit die Nutzung von Instant Messengern zu. Üblicherweise gibt es eine SMS-Flat für 10 Euro im Monat. Bei einem marktüblichen Preis von 9 Cent pro SMS lohnt sich das schon bei vier SMS pro Tag. Einige Anbieter haben eine Obergrenze von 3000 SMS pro Monat eingezogen – damit wollen sie vermutlich den Weiterverkauf von SMS-Dienstleistungen unterbinden, denn selbst Intensivnutzer kommen nur selten auf über 100 SMS pro Tag.

Auch bei der Telefonie gibt es schon Konkurrenz aus dem Internet. Über Smartphones lassen sich auch VoIP-Gespräche führen. Da ein solches Gespräch aber ein Datenvolumen von rund 1 Megabyte pro Minute verursacht, lohnt sich eine Nutzung über die Mobilfunknetze für die Anwender kaum, denn das erforderliche Datenvolumen kostet ja auch Geld. Außerdem ist die Qualität der Datenübertragung in den 2G- und 3G-Mobilfunknetzen häufig so schlecht, dass die Qualität von VoIP-Anrufen, die anders als echte Mobilfunktelefonate eben nicht priorisiert sind, meistens eher mäßig ausfällt. Bei der WLAN-Nutzung lässt sich damit aber kräftig sparen, beispielsweise wenn man die VoIP-Zugangsdaten des heimischen Breitbandanschlusses unterwegs nutzt.

Telefonieflatrates sind in Kategorien unterteilt. Sie decken entweder Anrufe ins Festnetz, netzinterne Anrufe oder Anrufe in fremde Mobilfunknetze oder gleich alle Netze (Allnet) ab. Bei den netzinternen Anrufen muss man allerdings genau hinschauen, was der Provider damit meint. Bei der Vodafone-Marke Fyve beispielsweise umfasst sie auch Telefonate ins Vodafone-Netz, bei der Telekom-Tochter



Auch für Prepaid-Kunden gibt es Finanzierungs-Angebote für Smartphones, Bonität vorausgesetzt.

Die benötigten Pauschaltarife und Flatrates lassen sich bei den meisten Anbietern in Baukasten-Manier zusammenstellen.

Congstar hingegen sind nur Anrufe zwischen Congstar-Kunden kostenfrei. Standard ist die Community-Flat für wenige Euro im Monat, die nur Telefonate zwischen den Kunden des jeweiligen Providers ermöglicht. Flats für ein ganzes Mobilfunknetz sind üblicherweise teurer.

Eine kleine Kostenfalle ist der Mailbox-Abruf. Der ist längst nicht bei jedem Provider kostenlos. Nutzt man die Mailbox häufig, sollte man bei der Tarifwahl darauf achten, dass man dafür nicht extra bezahlen muss. Bei der netzinternen Flatrate ist der Mailbox-Abruf inbegriffen.

Flatrate-Kombis

Meist lassen sich Telefon-, SMS- und Internet-Flat miteinander kombinieren, was aber zu einem recht hohen Gesamtpreis führt. Nicht jeder braucht für alle Kommunikationswege gleich eine Flatrate, die meisten Kunden nutzen das Handy nicht so intensiv. Die Mobilfunk-Provider bieten deshalb Smartphone-Kombis an, die eine Internet-Flat mit einem Minuten- und SMS-Kontingent kombinieren, mitunter sind SMS und Freiminuten auch wahlweise nutzbar. Die Freiminuten lassen sich meistens für Telefonate in alle Netze nutzen. Die Paketpreise liegen je nach Umfang der Leistungen zwischen 7 und 20 Euro pro Monat.

Diese Kombitarife lohnen sich selbst dann, wenn man die Leistung nur zum Teil nutzt, weil der Gesamtpreis des Pakets deutlich günstiger ausfällt, als wenn man die Leistungen einzeln oder mit separaten Flatrates bezahlen würde. Nur für extreme Vielnutzer ist es günstiger, mehrere Flatrates zu bezahlen.

Kostenbremsen

Einige Angebote im O2- und E-Plus-Netz bieten eine Kostenobergrenze. Das ist gewissermaßen eine nachgeschaltete Flatrate, die aktiv wird, wenn die Anwender eine bestimmte monatliche Summe erreichen. Allerdings schützt diese Sicherheitsmaßnahme nur scheinbar vor hohen Kosten, da sie Verbindungen zu Mehrwertdiensten und ausländischen Rufnummern nicht deckelt. Letztlich greift dann nur noch die Prepaid-Notbremse bei leerem Guthabenkonto.

Diese Notbremse setzen viele Kunden aber außer Kraft, indem sie die automatische Aufladung wählen. Bei Erreichen eines bestimmten Guthabenstands wird das Konto durch Abbuchung von einem Giro- oder Kreditkartenkonto um einen runden Betrag zwischen 10 und 50 Euro aufgeladen. Das ist zunächst einmal komfortabel, kann aber teuer werden, denn die meisten Provider sehen keine Grenze dafür vor, wie oft dieser Vorgang ausgeführt werden darf.

Gerät das Handy unbemerkt in falsche Hände, kann durch die automatische Aufladung ein erheblicher Schaden entstehen, bevor der Besitzer das merkt. Die Benachrichtigungs-SMS über die Aufladung landen dann auf dem gestohlenen Gerät und verhallen von dessen Eigentümer unbemerkt. Vermutlich werden die Anbieter im Ernstfall nicht binnen weniger Stunden hunderte oder tausende Euro per automatischer Aufladung einziehen, eine Garantie dafür gibt es aber nicht, wenn nicht im Kunden-Frontend eine Begrenzung dafür einstellbar ist.

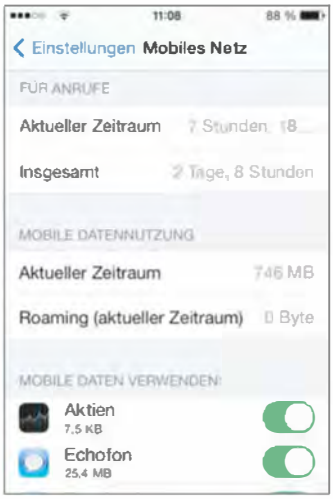
Auslandspreise

Roaming-Verbindungen innerhalb der EU sind strikt reguliert. Die Bürokraten in Brüssel haben den Mobilfunkprovidern auf den Zehntelcent genau vorgeschrieben, wie viel sie für Telefonate innerhalb der Europäischen Union berechnen dürfen, nachdem diese sich bei den Roaming-Kosten unverschämt bedient hatten. Nicht reguliert sind aber die Verbindungen von Deutschland ins Ausland. Das führt zu der bizarren Situation, dass ein Telefonat von Deutschland nach Spanien mit deutscher SIM-Karte aus dem deutschen Netz oft viel teurer wird als mit einer französischen oder mit der deutschen Karte von Frankreich aus. Wer viel ins Ausland anruft, sollte sich die Angebote von Vodafone ansehen, die in viele Länder sehr günstige Telefonate anbieten und damit eine Alternative zu günstigen, aber umständlich zu bedienenden Calling-Card-Services ist.

Weniger Angst muss man vor dem Daten-Roaming haben, zumindest solange man in der EU bleibt, denn auch hier sind die Kosten pro Megabyte gedeckelt, derzeit auf knapp 54 Cent. Alle Hersteller von Smartphone-Betriebssystemen haben zudem das Daten-Roaming in der Voreinstellung deaktiviert. Bucht sich das Handy in ein ausländisches Mobilfunknetz ein, hat es erst einmal keinen Zugriff aufs Internet. Bei der manuellen Freigabe des Roamings durch den Anwender erscheint ein deutlicher Warnhinweis auf möglicherweise hohe Kosten. Aufpassen muss man aber in Nicht-EU-Ländern wie der Schweiz, Serbien, der Ukraine oder Norwegen, wo immer noch sehr hohe Kosten von bis zu über 30 Euro pro Megabyte anfallen können, in Einzelfällen sogar noch ein Vielfaches davon.

Die meisten Anbieter dienen dem Kunden im Ausland inzwischen Pakete an. Bucht er sich erstmals ein, erhält er eine SMS mit einem Buchungslink, wo er beispielsweise ein Paket mit 25 Megabyte für 24 oder 48 Stunden für 2,50 Euro buchen kann. Aktiviert man Daten-Roaming und ruft eine Internetseite auf, wird man meist automatisch auf die Buchungsseite umgeleitet, wo man dann einen Tarif wählen kann.

Ruinöse Rechnungen für Daten-Roaming sind schon deswegen ausgeschlossen, weil seit drei Jahren eine weltweite Kostenobergrenze von 50 Euro plus Mehrwertsteuer pro Kalendermonat gilt. Ist diese erreicht, muss der Anbieter den Dienst unterbrechen, selbst wenn noch Guthaben auf dem Prepaid-Konto ist. Nur wenn der Kunde das verlangt, darf der Anbieter die Gebührengrenze hochsetzen oder die Sperre ganz aufheben. (uma)



Android und iOS haben in den neuesten Versionen einen Volumenzähler an Bord.

Ins Neue Jahr mit dpunkt

www.dpunkt.de dpunkt.verlag

programmierung

3. Auflage
2013 · 376 Seiten · € 38,90 (D)
ISBN 978-3-86490-009-9

3. Auflage
2013 · 554 Seiten · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-809-7

2013 · 240 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-127-0

2013 · 370 Seiten · € 34,90 (D)
ISBN 978-3-86490-047-1

softwareentwicklung

2. Auflage
2013 · 156 Seiten · € 24,90 (D)
ISBN 978-3-86490-142-3

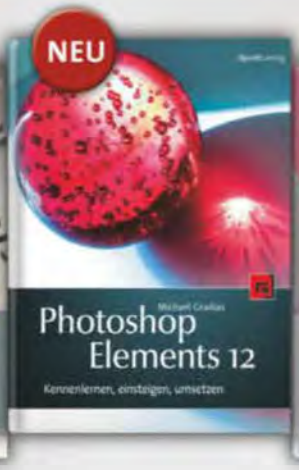
2013 · 212 Seiten · € 27,90 (D)
ISBN 978-3-86490-074-7

2013 · 302 Seiten · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-86490-041-9

2. Auflage
2013 · 276 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-140-9

design

3. Auflage
2013 · 346 Seiten · € 36,90 (D)
ISBN 978-3-86490-089-1



2013 · 320 Seiten · € 24,90 (D)
ISBN 978-3-86490-156-0

2. Auflage
2013 · 374 Seiten · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-86490-118-8

2013 · 430 Seiten · mit DVD · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-86490-109-6

plus+ Buch + E-Book: www.dpunkt.de/plus

dpunkt.verlag GmbH · Wieblinger Weg 17 · D-69123 Heidelberg
fon: 0 62 21 / 14 83 40 · fax: 14 83 99 · e-mail: bestellung@dpunkt.de

Daten- und Telefontarife fürs Smartphone ohne Vertragsbindung (Auswahl)

Netz	Telekom				Vodafone		
Anbieter	**Congstar**	**Ja! mobil**	**Penny**	**Telekom**	**Edeka**	**Fyve**	**Vodafone**
Tarif	Prepaid	easy	Easy	Xtra Call	Basistarif	Fyve	CallYa Talk & SMS
URL	www.congstar.de	www.jamobil.de	www.pennymobil.de	www.telekom.de/xtra	www.edeka-mobil.de	www.fyve.de	www.vodafone.de/callya
Internet-Flatrates							
	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten
max. Datenrate	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	3,6-8 MBit/s	3,6 MBit/s	3,6-7,2 MBit/s	7,2 MBit/s
Volumen (Taktung)/Laufzeit	25 MByte (10 kByte)/ 24 h[3] 0,99 € 200 MByte (10 kByte)/30 Tage 7,90 € 500 MByte (10 kByte)/ 30 Tage 9,90 € 1 GByte (10 kByte)/30 Tage 12,90 € 3 GByte (10 kByte)/30 Tage 19,90 €	500 MByte (10 kByte)/ 1 Tag 1,95 €, 200 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 6,95 €, 500 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 9,95 €	500 MByte (10 kByte)/ 1 Tag 1,95 €, 200 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 6,95 €, 500 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 9,95 €	25 MByte (10 kByte)/ 24 h[3] 0,99 €	150 MByte[3] (10 kByte)/ 30 Tage 4,99 €, 500 MByte[3] (10 kByte)/ 30 Tage 9,95 €	150 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 5 €, 500 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 10 €, 1 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 15 €	20 MByte (k. A.)[3]/ Kalendertag 1,49 €, 200 MByte (k. A.)[3]/ Monat 9,99 €
Sonstige Flatrates/Pakete							
Telefonie Festnetz	Flat/30 Tage 9,90 €	–	–	–	Flat/30 Tage 9,99 €	Flat/30 Tage 10 €	Flat für 1/7/30 Tage 0,99/2,99/9,99 €
Telefonie netzintern	Flat/30 Tage (mit SMS 1 € Aufschlag) 2,90 €	Flat/30 Tage 2,95 €	Flat/30 Tage 2,95 €	–	Flat Telefonie und SMS/30 Tage 2,99 €	Flat (Fyve und Vodafone)/30 Tage 10 €	Flat für 1/7/30 Tage 0,99/2,99/9,99 €
Telefonie Mobilnetze oder alle Netze	100 Minuten alle Netze/30 Tage 7,90 €	–	–	–	–	100/250 Minuten/Flat alle Netze pro 30 Tage 5/10/20 €	–
SMS Inland	3000 SMS/30 Tage 9,90 €	3000 SMS/30 Tage 9,95 €	3000 SMS/30 Tage 9,95 €	–	Flat/30 Tage 9,95 €	Flat/30 Tage 10 €	100/700/3000 SMS für 1/7/30 Tage 0,99/2,99/9,99 €
Flatrate-Kombinationstarife							
Volumen (Taktung)/ Freiminuten Telefonie/ SMS	100 MByte (10 kByte)[3]/ 50 Minuten/50 SMS pro 30 Tage 6,99 € 200 MByte (10 kByte)[3]/ 100 Minuten/100 SMS pro 30 Tage 9,99 €	200 MByte (10 kByte)[3]/ 100 Minuten/100 SMS pro 30 Tage 8,95 €	200 MByte (10 kByte)[3]/ 100 Minuten/100 SMS pro 30 Tage 8,95 €	200 MByte (10 kByte)[3]/ Flat netzintern/SMS-Flat pro 30 Tage 9,95 €	200 MByte (100 kByte)[3]/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 14,99 €	–	200 MByte (k. A.)[3]/ – /SMS-Flat pro 30 Tage 10 € 200 MByte (k. A.)[3]/ 100 Minuten/SMS-Flat pro 30 Tage 15 € 200 MByte (k. A.)[3]/ 500 Minuten/SMS-Flat pro 30 Tage 25 €
Preise ohne Flatrates							
Internet-Nutzung (Taktung)	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	(nur Flatrate)	pro MByte (10 kByte) 0,24 €	(nur Flatrate)	(nur Flatrate)
Telefonie Festnetz	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
Telefonie netzintern	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
Abruf Mailbox	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	pro Minute 9 Cent
Telefonie Fremdnetze	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
Telefonie EU/Mobil	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute[9] max. 9/35 Cent
Telefonie USA/Mobil	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute[9] 4/4 Cent
Telefonie Türkei/Mobil	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute[9] 4/10 Cent
Telefonie Ausl. Höchstpreis[5]	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute[9] 199/199 Cent
Taktung Telefonie Inland	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]
SMS Inland	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent
SMS Ausland	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 19 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent
Surfen im Ausland (Standardpreis ohne Tarifoptionen)							
EU (Taktung)	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €
Schweiz (Taktung)	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte) 3,40 €	pro MByte (50 kByte) 3,40 €	pro MByte (50 kByte) 3,40 €
USA (Taktung)	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 25,80 €	pro MByte (50 kByte) 9,80 €	pro MByte (50 kByte) 15,80 €	pro MByte (50 kByte) 9,80 €
Höchstpreis[5] (Taktung)	pro MByte (50 kByte)[7] 33,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 33,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 33,80 €	pro MByte (50 kByte)[7] 33,80 €	pro MByte (50 kByte) 19,80 €	pro MByte (50 kByte) 19,80 €	pro MByte (50 kByte) 19,80 €
Sonstiges							
Kostenobergrenze	–	–	–	–	–	–	–
Einschränkungen für Endgeräte	–	–	–	nur Handy zulässig	–	–	nur Handy/Smartphone zulässig

[1] nur für Handys, nicht für UMTS-Sticks oder WLAN-Tethering
[2] nach Verbrauch kein weiterer Datentransfer möglich
[3] nach Verbrauch Drosselung auf 32 bis 64 kBit/s je nach Anbieter
[4] für Auslands- und Roaminggespräche teilweise abweichende Taktung
[5] ohne Satelliten-/Flugzeug- und Schiffsfunkdienste

– nicht vorhanden k. A. keine Angabe

	O2			E-Plus				
	Fonic	**O2**	**Tchibo**	**Aldi Talk**	**Base**	**Blau**	**NettoKOM**	**Simyo**
	Classic	Loop	Basistarif	Basistarif	Prepaid	Einheitstarif	9 Cent Tarif	9-Cent-Tarif
	www.fonic.de	www.o2online.de/loop	www.tchibo.de/mobil	www.alditalk.de	www.base.de	www.blau.de	www.nettokom.de	www.simyo.de
	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten
	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s
	500 MByte (100 kByte)/ Kalendermonat[3] 9,95 €, 500 MByte (100 kByte)/ Kalendertag[3, 6] 1,99 €	30 MByte (100 kByte)/Tag[3] 0,99 €	1 GByte[3] (100 kByte)/ Kalendertag 2,95 €, 300 MByte[3] (100 kByte)/ Monat 6,95 €, 500 MByte[3] (100 kByte)/ Monat 9,95 €, 5 GByte[3] (100 kByte)/ Monat 19,95 €	1 GByte (10 kByte)/Tag[3] 1,99 €, 150 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[1, 3] 3,99 €, 500 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[1, 3] 6,99 €, 1,5 GByte (10 kByte)/ 30 Tage [1, 3] 9,99 €, 5 GByte[3] 14,99 €	1 GByte (10 kByte)/ 24 Stunden 3 €	100 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 4,90 €, 1 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 9,90 €, 3 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 14,90 €, 5 GByte/30 Tage[3] 19,80 €	150 MByte (10 kByte)/ 7 Tage[4] 7 €, 100 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 3,90 €, 1 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 9,90 €, 3 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 14,90 €	100 MByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 4,90 €, 1 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 9,90 €, 3 GByte (10 kByte)/ 30 Tage[3] 14,90 €
	–	Flat/Monat 9,99 €	Flat/Monat 9,95 €	Flat/30 Tage 12,99 €	–	Flat/30 Tage 9,90 €	Flat/30 Tage 9,90 €	Flat/30 Tage 9,90 €
	–	Flat/Monat 4,99 €	Flat/Monat 2,95 €	Flat/30 Tage 3,99 €	Flat/30 Tage 5 €	Flat/30 Tage 3,90 €	Flat/30 Tage 3,90 €	Flat/30 Tage 3,90 €
	–	100 Minuten alle Netze/Flat alle Netze/Monat4,99/14,99 €	Flat/50, 100, 200 Minuten alle Netze/Monat 24,95/2,95, 5,95, 8,95 €	–	–	–	–	–
	–	Flat/Monat 9,99 €	Flat/50, 100, 200 Minuten/Monat 9,95/2,95, 5,95, 8,95 €	–	–	Flat/30 Tage 9,90 €	Flat/30 Tage 9,90 €	Flat/30 Tage 9,90 €
	200 MByte (100 kByte)[3]/ 400 Minuten oder SMS pro 30 Tage 9,95 €, 500 MByte (100 kByte)[3]/ 500 Minuten oder SMS pro 30 Tage 16,95 €, 500 MByte (100 kByte)[3]/ Telefonie-Flat/– pro 30 Tage 19,95 €, 500 MByte (100 kByte)[3]/ Telefonie-Flat/SMS-Flat pro 30 Tage 24,95 €	200 MByte (100 kByte)[3]/ 100 Minuten/SMS-Flat pro Kalendermonat 9,99 €	300 MByte (100 kByte)[3]/ 200 Minuten/200 SMS pro Kalendermonat 9,95 €	300 MByte (10 kByte)[3]/ 300 Minuten oder SMS in alle Netze pro 30 Tage 7,99 €, 400 MByte (10 kByte)[3]/ 600 Minuten oder SMS in alle Netze pro 30 Tage 12,99 €, 500 MByte (10 kByte)[3]/ Telefonie- und SMS-Flat in alle Netze pro 30 Tage 19,99 €	–	200 MByte (10 kByte)/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 9,90 €, 500 MByte (10 kByte)/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 16,90 €, 500 MByte (10 kByte)[3]/ Telefonie-Flat in alle Netze/– pro 30 Tage 19,90 €	200 MByte (10 kByte)[3]/ 100 Minuten/100 SMS pro 30 Tage 6,90 €, 200 MByte (10 kByte)[3]/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 9,90 €, 400 MByte (10 kByte)[3]/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 12,90 €, 450 MByte (10 kByte)[3]/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 14,90 €, 500 MByte (10 kByte)[3]/ 2000 Minuten oder SMS in alle Netze pro 30 Tage 19,90 €	200 MByte (10 kByte)[3]/ 100 Minuten/100 SMS pro 30 Tage 9,90 €, 500 MByte (10 kByte)[3]/ 200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage 16,90 €
	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	(nur Flatrate)	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (10 kByte) 0,24 €	pro MByte (10 kByte) 20 Cent	pro MByte (10 kByte) 0,24 €[12]	pro MByte (10 kByte) 0,24 €	pro MByte (10 kByte) 0,24 €
	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 11 Cent	pro Minute 19 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 3 Cent	pro Minute 19 Cent	pro Minute 9 Cent	kostenlos	pro Minute 9 Cent
	kostenlos	pro Minute 9 Cent	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos
	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 11 Cent	pro Minute 19 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 29/29 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 12/29 Cent	pro Minute 184/184 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 12/29 Cent	pro Minute 12/29 Cent
	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 29/29 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 12/29 Cent	pro Minute 184/184 Cent	pro Minute 9/29 Cent[9]	pro Minute 12/29 Cent	pro Minute 12/29 Cent
	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 29/29 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 184/184 Cent	pro Minute 9/29 Cent[9]	pro Minute 12/29 Cent	pro Minute 12/29 Cent
	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 184/184 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 99/99 Cent	pro Minute 99/99 Cent
	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]	60/1	60/60	60/60[4]	60/60[4]	60/60[4]
	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 11 Cent	pro SMS 19 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent
	pro SMS 19 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 13 Cent	pro SMS 20 Cent	pro SMS 13 Cent	pro SMS 13 Cent	pro SMS 13 Cent
	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €
	pro MByte (100 kByte) 12 €	pro MByte (1 kByte) 0,53 €	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €	pro MByte (1 kByte) 0,49 €
	pro MByte (100 kByte) 12 €	pro MByte (10 kByte) 12,29 €	pro MByte (10 kByte) 12 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	k. A.	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €
	pro MByte (100 kByte) 12 €	pro MByte (10 kByte) 12,29 €	pro MByte (10 kByte) 12 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €	pro MByte (1 kByte) 0,99 €
	pro Monat, nur Inlands-verbindungen 40 €	pro Monat, nur Inlands-verbindungen 50 €	–	–	–	pro Monat, nur Inlands-verbindungen 39 €	pro Monat, nur Inlands-verbindungen 39 €	pro Monat, nur Inlands-verbindungen 39 €
	–	für einige Tarifoptionen	–	für einige Tarifoptionen	–	–	–	–

[6] max. 20 Euro pro Kalendermonat, maximal 5 GByte Datenvolumen pro Kalendermonat, danach Drosselung auf 32 kBit/s
[7] zzgl. 49 Cent pro Tag
[8] netzintern 3 Cent
[9] zzgl. 15 Cent pro Anruf
[10] nach Verbrauch Normaltarif
[11] Telefonie
[12] 10 MByte/Monat inklusive

Hartmut Gieselmann

Die Letzten ihrer Art

Die wichtigsten Spiele 2013

Es war das Jahr des Umbruchs, nicht nur in technischer Hinsicht: Die Free-to-Play-Flut spült den Mittelbau weg. Übrig bleiben einige wenige hochkarätige Spiele und eine aufbegehrende Indie-Szene, die Horrorspiele und den Neorealismus für sich entdeckt.

So gravierend wie in diesem Jahr hatte man die Konsolidierung der Spielebranche seit 2008 nicht zu spüren bekommen. Nach dem Aus von THQ bekamen auch die übrigen Publisher das Fracksausen und strichen ihr Portfolio radikal zusammen. Die Anzahl der großen, wirklich abendfüllenden Solo-Abenteuer mit neuen, unterhaltsamen Charakteren war deshalb so überschaubar wie selten zuvor. Doch was da an Highlights aus der Masse herausstach, hat das Zeug zum Klassiker.

Endzeit-Kammerspiel

In Zeiten, in denen Entwickler wie Supercell, Riot Games und Valve sich mit vermeintlich kostenlosen Multiplayer-Spielen wie „Clash of Clans“, „League of Legends“ und „Dota 2“ goldene Nasen verdienen, müssen Publisher von Solo-Abenteuern mit etwas Besonderem aufwarten, um weiterhin die Aufmerksamkeit der Spieler auf sich zu ziehen. Sony wagte im vergangenen Jahr noch die meisten Experimente. Während „Beyond“ nicht an den Erfolg von „Heavy Rain“ anknüpfen konnte, entpuppte sich das Endzeit-Drama **The Last of Us** (Sony, PS3, USK 18, 55 Euro) als Kassenknüller und Liebling der Kritiker. Die Entwickler von Naughty Dog holten noch einmal alles aus der inzwischen veralteten Hardware der PS3 heraus. Mehr noch als die von Pflanzen überwucherten Städte überzeugen die Mimik und Animation der beiden Hauptcharaktere Joel und Ellie. Der erst 35-jährige Neil Druckmann hauchte als Creative Director von Naughty Dog den beiden Figuren mit seinen kammerspielartigen Dialogen Leben ein. „The Last of Us“ hält den Spieler durch seinen ständigen Wechsel von spannenden Kampf- und Schleicheinsätzen und emotionalen Dialogsequenzen in Atem. Die Figuren bekommen zwischen den Kämpfen mit den pilzverseuchten Zombies genügend Raum, um ihre Charaktere zu entwickeln. Sie treffen auf ihrer Reise zu einer Medizinstation unterschiedlichste Menschen, von denen der Spieler nie weiß, wem er trauen kann und wem nicht. Gäbe es einen Oscar für die bes-

ten Spiele-Regisseure, Druckmann und sein Kollege Bruce Straley hätten ihn für „The Last of Us“ verdient.

Auf den Houser-Brüdern von Rockstar Games lastete fünf Jahre nach dem Erfolg von Grand Theft Auto IV ein enormer Druck, die Gangsterserie auf einen erneuten Höhepunkt zu bringen. Die Rekorde des ersten Verkaufstages (580 Millionen Euro Umsatz in nur 24 Stunden) darf man getrost dem Renommee der Vorgänger zuschreiben. Aber auch darüber hinaus überzeugt **GTA V** (Take 2, PS3, 360, USK 18, 50–60 Euro) mit einer weitaus stärker ausgetüftelten Story als bisher. Die Houser-Brüder rückten kurzerhand nicht nur wie bisher einen aufstrebenden Gangster in den Mittelpunkt, sondern erzählten die Geschichte eines ungleichen Trios. Der Spieler kann zwischen den drei Rollen immer wieder wechseln.

Während der schwarze Autodieb Franklin wohl am ehesten den bisherigen GTA-Protagonisten entspricht, setzte Rockstar ihm die Vaterfigur Michael gegenüber, der als Ex-Gangster versucht, seinen Ruhestand zu genießen, aber von seiner Familie verachtet und schikaniert wird. Selbst wenn man es als Bankräuber zu etwas bringt, landet man später doch auf der Psychiater-Couch. Letztere hat der Dritte im Bunde, Trevor, offensichtlich geschwänzt. Er ist ein aufbrausender, ungezügelter Irrer, der im Alleingang eine ganze Motorradgang auslöscht. In seiner Rolle lässt GTA V den Spieler sogar foltern, allerdings nicht ohne auf die legalisierte Praxis der US-Geheimdienste hinzuweisen. Auf der Fantasie-Insel mit einer an LA erinnernden Stadt sind im Spiel die an das FBI und Söldner-Firmen wie Blackwater angelehnten Gruppierungen die wahren Bösen. Am Ende liegt es in der Hand des Spielers, ob er das Trio überleben oder die drei einander gegenseitig an die Gurgel gehen lässt. Natürlich wurde auch die Stadt grandios simuliert und ehemalige Ärgernisse wie die Steuerung der Fahrzeuge und die Schießereien stark verbessert. Der Star ist jedoch die Handlung mit ihren überdrehten Charakteren, die man so noch in keinem Videospiel zuvor sah.

Reise ins Zauberland

Japanische Produktionen hatten es in diesem Jahr schwer. Aller-

Das packende Endzeit-Drama „The Last of Us“ wechselt seine hochspannenden Action-Szenen mit kammerspielartigen Dialog-Sequenzen ab.

Schusswaffen und schnelle Autos bilden nur die Kulissen für die wahren Erfolgsträger von GTA V: Das ungleiche Gangster-Trio Franklin, Michael und Trevor, die immer wieder in aberwitzige Situationen geraten.

Die Rollenspiel-Überraschung Ni No Kuni fesselt mit den warmherzigen Figuren des Studios Ghibli Jung und Alt vor dem Bildschirm.

dings stach eine Überraschung heraus, die Namco Bandai so gut verkaufte, dass das Spiel zu Weihnachten ein zweites Mal aufgelegt wurde. Das Besondere am Rollenspiel **Ni No Kuni: Der Fluch der weißen Königin** (Namco Bandai, PS3, USK 12, 30 Euro) sind die gezeichneten Fantasie-Figuren des japanischen Studios Ghibli. Wer dessen Zeichentrickfilme „Das wandelnde Schloss" und „Chihiros Reise ins Zauberland" kennt, der weiß, wie überaus angenehm sie sich von den sonst so piepsend-schrillen Manga-Umsetzungen unterscheiden. Die Handzeichnungen verströmen eine Wärme, die vielen Computercharakteren abgeht. So auch hier das Fabelwesen Tröpfchen mit seiner kleinen Laterne an der Nase, das den Jungen Oliver auf seiner abenteuerlichen Reise begleitet. Die Entwickler gaben der kleinen Quasselstrippe in der englischen Synchronisation einen schottischen Akzent, der sein niedliches Äußeres konterkariert. Eine deutsche Synchronisation wäre das Tüpfelchen auf dem i gewesen.

Ni No Kuni wechselt zwischen der realen und einer Fantasiewelt, in der Oliver nicht nur zaubern kann, sondern den Menschen mit Emotionen aus kleinen Glasflaschen hilft, ihre Depressionen und Apathie zu überwinden. Die Geschichte um den Jungen, der mit kleinen Pokémon-Monstern die weiße Königin daran hindert, das Fantasieland zu zerstören, erinnert an eine Japan-Version von Michael Endes Unendlicher Geschichte. Zuweilen mag die Handlung etwas linear verlaufen, die großartigen Animationen und der orchestrale Soundtrack lassen jedoch auch Rollenspielmuffel schwärmen. Wie die Entwickler von Level 5 (Professor Layton) in diesem Epos klassische Rollenspieltugenden mit einem Szenario verknüpfen, das junge wie ältere Spieler anspricht, hat Seltenheitswert.

Ego-Shooter

Während PC-Spieler wegen der drei vorgenannten Spiele wohl neidisch auf die Konsolen schauen, konnten sie bei den Ego-Shootern aus dem Vollen schöpfen. An dieser Stelle wollen wir nicht den ewigen Kampf der Militär-Shooter Call of Duty und Battlefield wiederkäuen, sondern den Fokus auf weitaus originellere und weniger abgenutzte Szenerien legen.

Als echte Überraschung entpuppte sich in diesem Jahr die russische Literatur-Umsetzung **Metro Last Light** (Koch Media, Windows/Mac OS X/Linux/PS3/360, USK 18, 30 Euro) des in Kiew ansässigen Studios 4A Games. Die Metro-Reihe geht auf die gleichnamige Romanserie von Dimitri A. Gluchowski zurück und beschreibt, wie die Menschen nach der atomaren Apokalypse in U-Bahn-Schächten ums Überleben kämpfen. Last Light löst sich stärker als der Vorgänger Metro 2033 von der Romanvorlage und beschreibt, wie der Spieler Kontakt zu den eigentlich als Todfeinde geltenden atomverseuchten Kreaturen der „Schwarzen" aufnimmt und von Neofaschisten gefangen genommen wird.

Metro versetzt Spieler in eine ähnlich düstere Umgebung wie schon Jahre zuvor die Stalker-Spiele, deren Programmierer später 4A Games gründeten. Grafisch durchaus detailliert in Szene gesetzt und mit deftigem russischen Akzent synchronisiert, sind es vor allem die politischen Hintergründe und Figuren, die die Story von Metro so interessant machen. Bald halluziniert der Spieler und die Grenzen verschwimmen: Wer ist Monster, wer ist Mensch? Das Spiel wälzt sich nicht in den reichlich bekannten Klischees westlicher Endzeit-Produktionen, sondern bewahrt seinen eigenen Stil.

Last Light ist eine deutlich ausgereiftere Produktion als der Vorgänger Metro 2033. Zwar sind die Schießereien recht simpel aufgebaut, aber man will bis zum Ende wissen, wie die wendungsreiche Geschichte ausgeht. Allein schon der Kniff, den

Auch in Russland entstehen erstklassige Ego-Shooter. Metro Last Light bewegt mit seiner spannenden Geschichte abseits typischer Hollywood-Klischees.

Fans der Serie halten Dead Space 3 für zu actionreich, doch als Popcorn-Unterhaltung bietet es enorm viel Abwechslung.

Alle Achterbahn: Bioshock Infinite lässt den Spieler so etwas wie einen Roman von Philip K. Dick auf einem Art-Deko-Jahrmarkt nachspielen.

Es gibt kein Entkommen, oder doch? The Stanley Parable führt dem Spieler die Absurdität seines Handelns und seiner Entscheidungen vor Augen.

Spieler nicht nur durch dunkle Höhlen zu schicken, sondern ihn dabei auch noch unter eine Gasmaske zu setzen und um deren Filter bangen zu lassen, treibt einem Schweißperlen auf die Stirn. Davon können sich andere Horror-Survival-Spiele eine dicke Scheibe abschneiden.

Viel gelernt hat auch Electronic Arts im letzten Teil seiner Sci-Fi-Horror-Trilogie **Dead Space 3** (EA, Windows, PS3, 360, USK 18, 20 Euro). Technisch wahrscheinlich eines der schönsten Spiele auf der alten Konsolen-Generation haben die Entwickler Visceral Games endlich wieder ihren Rhythmus gefunden, den sie im Dauerfeuer des zweiten Teils verloren hatten. Dead Space 3 entfernt sich zwar in weiten Teilen von den langsamen Horror-Sequenzen des ersten Teils, sorgt aber durch seine zahlreichen Ortswechsel immer wieder für Überraschungen. Da geht es von einem Angriff auf die Erde ins Raumschiff, im Flug durch Asteroiden-Felder bis auf die vereiste Oberfläche eines Planeten. Das ist beste Popcorn-Unterhaltung, die uns deutlich besser gefiel als vielen Fachmagazinen, die das Spiel nur durchschnittlich bewerteten.

Derweil waren die sich bei **Bioshock: Infinite** (Take 2, Windows, PS3, 360, USK 18, 15 Euro) weitgehend einig, dass dies der beste Teil der Shooter-Trilogie sei. Die Story ist ähnlich vertrackt wie die Achterbahnschienen der Wolkenstadt Columbia. Zwei Fraktionen liegen dort im Bürgerkrieg: Die rassistischen Herrscher und die aufbegehrenden Vox Populi. Das Mädchen Elisabeth, das der Spieler als Booker DeWitt aus der Gefangenschaft befreien muss, hat die Gabe, zwischen verschiedenen Parallel-Universen im Raum-Zeit-Gefüge zu wechseln. Und so wandern beide zwischen den Welten und Zeiten und entwirren immer mehr, wie Booker selbst in den Konflikt verwickelt ist und versucht, die fatal verlaufenden Zeitstränge der Geschichte auszulöschen.

Gewiss, die Wolkenstadt mit ihren Achterbahnen ist ein wunderbarer Spielplatz und die Macher schicken den Spieler auf einen wahren Höllenritt. Für die Geschichte hat Entwickler Kevin Levine viel von Philip K. Dick abgeschaut. Doch den meisten Spaß hatten wir in diesem Shooter, wenn wir einmal nicht auf die heranstürmenden Gegner ballern mussten. Die Wolkenstadt mit ihren Art-Deko-Bauten und Jahrmärkten lebt von seiner fantastischen Architektur. Wie gerne hätten wir uns dort länger frei umgesehen. Doch das lineare Spiel nimmt einen immer wieder an die Hand, um einen zur nächsten geskripteten Sequenz zu führen.

Von Philip K. Dick zu Kafka

Ein weiterer Autor, der in diesem Jahr großen Einfluss auf die Spielentwickler – insbesondere die Indie-Entwickler – ausübte, war Dicks Vorreiter Franz Kafka. So führt **The Stanley Parable** (Galactic Cafe (Steam), Windows, 10 Euro) dem Spieler vor Augen, wie sinnlos und eindimensional sein Tastengedrücke ist. Als Bildschirmarbeiter Stanley wird er von einem Erzähler durch die leeren Räume seines Büros geschickt, wobei er immer wieder die Möglichkeit bekommt, anders zu handeln, als der Erzähler es vorhersagt. Aber wie er es auch dreht und wendet, er kann der (Un-)Logik des Spiels nicht entkommen.

Das zuvor als Modifikation für Half-Life 2 konzipierte Spiel ist eines der wenigen, das über sich selbst und Videospiele an sich reflektiert. Es funktioniert nur mithilfe eines Erzählers, der den Spieler durch leere Räume schickt, ohne weitere Figuren. Die einzige Handlungsmöglichkeit ist, im Labyrinth des Bürogebäudes umherzugehen und einen Ausweg aus dieser Hölle zu suchen – absurd, minimalistisch und brillant.

Ein weiteres Spiel, das sich in seiner kafkaesken Aufmachung jeder gewohnten Definition von „Spaß“ zu entziehen scheint, ist **Papers, Please** (3909 (Steam), Windows, Mac OS X, 9 Euro). Das zunächst als Freeware begonnene Projekt von Lucas Pope versetzt den Spieler an den Grenzübergang eines fiktiven Staates, wo er Pässe kontrollieren muss. „Papers, Please“ spielt zwar in einem totalitären Ostblock-Staat, weckt jedoch auch Assoziationen an die Einreise in die USA. Jeden Tag muss der Spieler neuen Befehlen gehorchen, welche Personen einreisen dürfen und welche nicht. Dazu muss er mit unhandlichen Beschreibungen hantieren und Papiere peinlich genau kontrollieren, bevor er einen grünen oder roten Stempel erteilt. Doch je langsamer er arbeitet, desto weniger Geld verdient er. Soll er einer Frau, die ihren Sohn besuchen will, tatsächlich die Einreise wegen eines Buchstabendrehers verweigern? Mit der Zeit wird er mit immer neuen Schicksalen konfrontiert, jedoch wird ihm jeder Fehler vom Gehalt abgezogen. Die Zeche zahlt seine Familie, die zu Hause friert, hungert und immer kränker wird. Der Spieler muss sich entscheiden, ob er Menschlichkeit zeigen oder seine Familie durchbringen will. Die anachronistische, pixeli-

„Papers, Please“ versetzt den Spieler in die undankbare Rolle eines Grenzers, der über Schicksale entscheidet, um seine Familie über die Runden zu bringen.

Monaco ist ein wunderbar hektisches Mashup aus Deus Ex und Pac-Man: Bis zu vier Spieler planen gemeinsame Einbrüche und wetzen vor den Wachen davon.

ge Aufmachung und unbequeme Handhabung verstärkt nur die inhumane Situation, in die der Grenzer gedrängt wird. „Papers, Please" beschränkt sich auf das Wesentliche, um seine Geschichte zu erzählen, und gerade das macht es so stark, dass es dem Spieler nachdrücklich in Erinnerung bleibt. Zusammen mit „Cart Life", auf das wir später bei den Freeware-Spielen eingehen, begründet es so etwas wie eine neo-realistische Richtung von Indie-Spielen, die soziale und politische Themen in ihrer Spielmechanik aufgreifen – ähnlich, wie es Brenda Romero in ihren Brettspiel-Experimenten unter dem Titel „The Mechanic is the Message" seit einigen Jahren propagiert.

Weniger ernst geht es in **Monaco: What's yours is mine** (Pocketwatch Games (Steam), Windows, Mac OS X, Linux, 360, 14 Euro) zu, einem kooperativen Bankräuberspiel für bis zu vier Personen vor einem Bildschirm. In der von Indie-Darling Andy Schatz fast vier Jahre lang entwickelten Bildschirm-Hatz sieht der Spieler Einbrüche aus der Vogelperspektive und muss mit seinen Spezialisten an den Wachen vorbei schleichen und Alarmanlagen ausschalten. Monaco spielt sich wie eine Kreuzung aus Pac-Man und Deus Ex. Die 30 Level erzählen eine Geschichte wie in der Gangster-Komödie Ocean's Eleven, inklusive Ein- und Ausbrüchen, die besonders in den späteren Einsätzen gut geplant werden wollen und viele Versuche benötigen. Zur Wahl stehen acht Spielfiguren mit Spezialfähigkeiten: Der Hacker legt Computersysteme lahm, der Maulwurf bohrt sich durch Wände. Da der Spieler immer nur die Sichtlinien seiner Figur sieht, tappt er allzu schnell in eine Falle. Dann heißt es rennen und die aufgescheuchten Wachen abschütteln, bis der Alarm sich legt. Die untergelegte Honky-Tonk-Musik verleiht dem Spiel einen hektischen Slapstick-Charme.

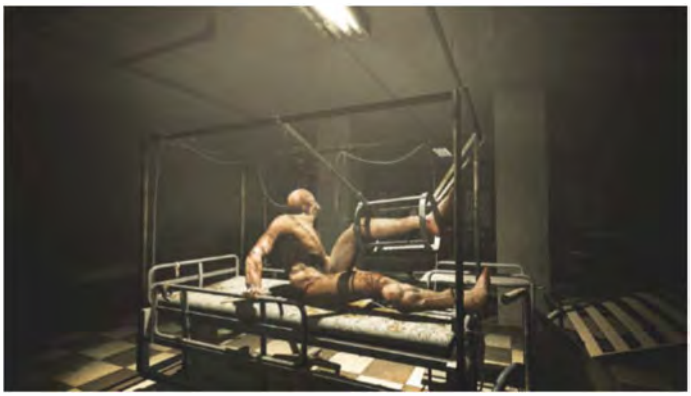
Albtraum der Machlosigkeit

Derweil ist der Horror-Schocker **Outlast** (Red Barrels (Steam), Windows, 19 Euro) etwas für einsame Abende und sperrt den Spieler in das dunkle Labyrinth einer Psychiatrie ein. Als Journalist soll er dort die unheimlichen Vorgänge über ein Geisterwesen namens Walrider untersuchen. Doch als er eintrifft, sind die Wachen tot und die Insassen machen Jagd auf ihn. Der Spieler hat keine Möglichkeit, sich zu wehren, sondern muss sich immer wieder in Schränken und Ventilationsschächten verstecken. In der Dunkelheit kann er nur mit der Nachtsichtfunktion seiner Kamera sehen, die jedoch Batterien schnell leersaugt, sodass er unterwegs neue finden muss.

Nachdem die bekannten Serien des Survival-Horrors wie „Resident Evil" oder „Silent Hill" in den vergangenen Jahren immer mehr abbauten, beruft sich Outlast endlich wieder auf die Stärken des Genres und versetzt den nahezu wehr- und machtlosen Spieler über sechs bis acht Stunden immer wieder in Angst und Schrecken. Dank der atmosphärisch dichten Grafik sowie der Unschärfe- und Grain-Effekte der Kamerasicht hat er tatsächlich das Gefühl, in der Haut des Journalisten zu stecken. Egal ob kannibalische Insassen oder durchgeknallte Ärzte mit einem Faible für Gliedmaßen: Outlast spielt virtuos auf der Klaviatur des Schreckens. Offenbar kann ein Studio mit nur zehn talentierten Entwicklern (die zuvor bei Ubisoft und Eidos an Großprojekten wie etwa Thief gearbeitet haben) sich besser auf die eigentliche Zielgruppe konzentrieren und mehr Panik verbreiten als die auf den Mainstream abgestimmten Großproduktionen.

Ebenfalls von seiner düsteren Atmosphäre lebt **The Swapper** (Facepalm Games (Steam), Windows, 14 Euro) das den Spieler in ein gruseliges Sci-Fi-Szenario à la Alien versetzt, wo er clevere Puzzles wie in Braid und Portal lösen muss. Um durch die Kammern einer außerirdischen Forschungsstation zu gelangen, kann der Spieler Kopien seiner Spielfigur platzieren und zwischen ihnen wechseln, um die nötigen Schalter für den Ausgang zu erreichen. Die Klone bewegen sich synchron zur Spielfigur, können mit einer Strahlenkanone jedoch auf weiter entfernte Bereiche gebeamt werden. Nach und nach kommen neue Spielelemente hinzu: Felder, die die Schwerkraft umdrehen, eine Zeitlupenfunktion, die dem Spieler erlaubt, mit den Klonen große Höhen zu überbrücken, und Lichtfelder, die das Klonen unterbinden. Stets bleiben die Rätsel aber logisch und lassen sich mit etwas Grips lösen.

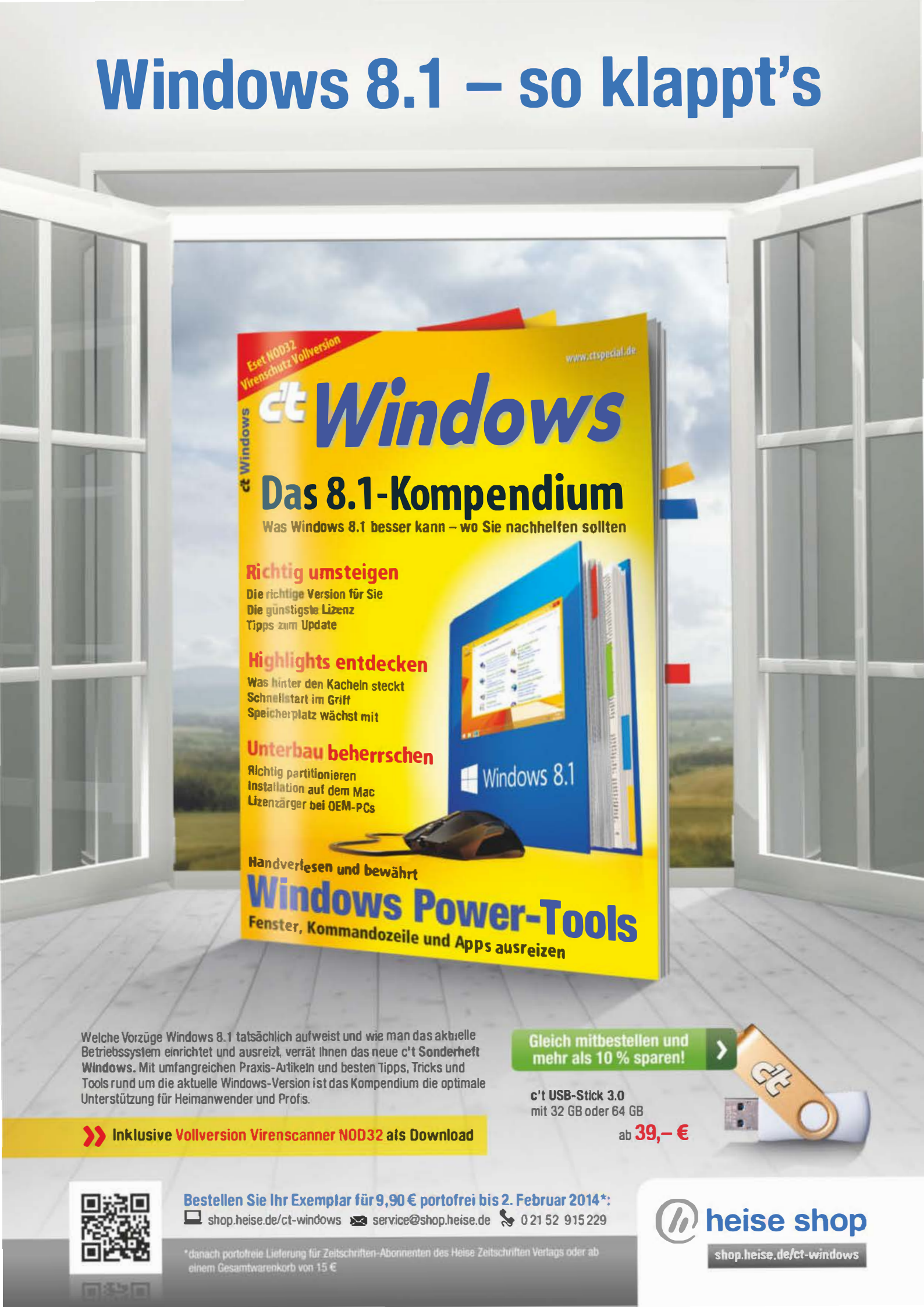
Um die Level organisch wirken zu lassen, bauten die Entwickler die Kammern und Figuren zuerst aus Ton und scannten sie dann als Modelle in eine 3D-Animations-Software. Die Idee kam ihnen, weil sie zwar zuvor mit animierten Knetgummi-Figuren, aber noch mit keiner 3D-Modell-Software gearbeitet hatten. Zusammen mit den atmosphärischen Licht- und Sound-Effekten wartet The Swapper so mit einer ganz eigenen düsteren Atmosphäre auf. Zu Recht sahn-



Outlast hält den Spieler in einer düsteren Psychiatrie gefangen und versetzt ihn mit Schock-Sequenzen fortlaufend in Panik.

Kopfnüsse aus Ton: In The Swapper muss der Spieler seine Figur klonen, um hinter die Geheimnisse einer außerirdischen Forschungsstation zu kommen.

Windows 8.1 – so klappt's



Welche Vorzüge Windows 8.1 tatsächlich aufweist und wie man das aktuelle Betriebssystem einrichtet und ausreizt, verrät Ihnen das neue **c't Sonderheft Windows.** Mit umfangreichen Praxis-Artikeln und besten Tipps, Tricks und Tools rund um die aktuelle Windows-Version ist das Kompendium die optimale Unterstützung für Heimanwender und Profis.

» Inklusive Vollversion Virenscanner NOD32 als Download

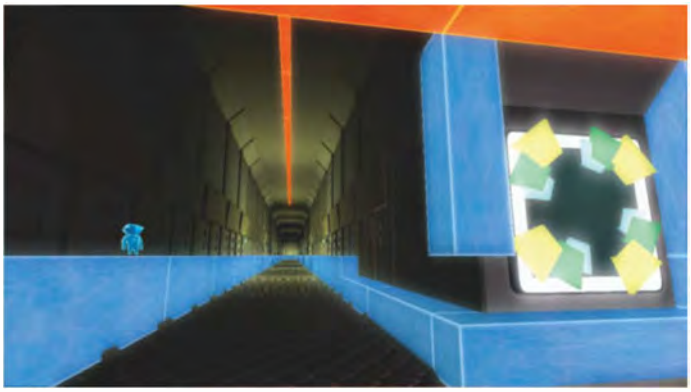
Gleich mitbestellen und mehr als 10 % sparen! ›

c't USB-Stick 3.0
mit 32 GB oder 64 GB
ab **39,– €**

Bestellen Sie Ihr Exemplar für 9,90 € portofrei bis 2. Februar 2014*:
shop.heise.de/ct-windows service@shop.heise.de 0 21 52 915 229

*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

heise shop
shop.heise.de/ct-windows



Studenten des Digipen sind äußerst kreative Freeware-Designer. In diesem Jahr spielt das Jump-&-Run-Puzzle „Perspective“ virtuos mit selbiger.

Zwölf Allstar-Entwickler der Indie-Szene schufen „Experiment 12“, eine Collage aus bizarren Spiel-Ideen, für die jeder Entwickler nur drei Tage Zeit hatte.

te es bei Indie-Wettbewerben diverse Preise ab.

Freeware

Neben den kommerziellen Indie-Spielen fanden wir dieses Jahr auch eine ganze Reihe kostenloser Spiel-Ideen, die wir regelmäßig in unserer Online-Rubrik „c't zockt“ und im Heft unter den „Indie- und Freeware-Tipps“ vorstellen. Aus den über 100 vorgestellten Spielen haben wir zehn herausgesucht, die uns 2013 besonders gut gefallen haben. Einen kurzen Clip sowie Download-Quellen finden Sie unter dem c't-Link am Ende des Artikel. Unter den Highlights sind jeweils zwei Spiele der Akademien Digipen (Redmond, USA) und DADIU (Kopenhagen, Dänemark). Dort haben Studenten die Freeware-Spiele **Perspective**, **Whispers of the Goddess** (Digipen) sowie **Back to Bed** und **Blackwell's Asylum** (DADIU) erschaffen, die es durchaus mit so mancher kommerziellen Produktion aufnehmen. „Perspective“ und „Back to Bed“ spielen wunderbar mit der Perspektive im zwei- und dreidimensionalen Raum. „Whispers of the Goddess“ ist ein kniffliges Schalterpuzzle, in dem der Spieler eine wachsende Pflanze steuert. Blackwell's Asylum jagt den Spieler ähnlich wie in Outlast durch eine düstere Anstalt mit durchgeknallten Insassen.

In ihren bunten Karts fahren Sonic und seine Freunde der Konkurrenz in „Sonic & All-Stars Racing Transformed“ davon.

Unter den Strategiespielen hielt XCOM mit dem Add-on „Enemy within“ die Fahne hoch. Das Originalspiel wurde derweil erstklassig für iPads umgesetzt.

Bizarre Experimente fasst **Experiment 12** zusammen, eine Kollaboration zwölf bekannter Indie-Entwickler wie Terry Cavanagh, Jack King-Spooner, Michael Brough und Jasper Byrne. Jeder hatte drei Tage Zeit, um sein Kapitel fertigzustellen und das Projekt zum nächsten Entwickler weiterzureichen. So greift jedes Experiment Elemente und Ideen des Vorgängers auf – eine überaus spiel- und vorzeigbare Collage.

Besonders aufwendig gestalteten Endre Barrath sein Sci-Fi-Adventure **Dead Cyborg, Episode 2** und das Krillbite Studio ihr kurzes Flugabenteuer **The Plan**. Dead Cyborg ist ein Point-&-Click-Adventure mit einer detailliert ausgearbeiteten 3D-Umgebung, die der Spieler aus der Ego-Perspektive eines Cyborgs untersucht. Bisher hat Barrath zwei Episoden (jeweils mit rund zwei bis drei Stunden Länge) fertiggestellt und sammelt Spenden für den Abschluss der Trilogie. In The Plan sucht der Spieler als Fliege nach einer ominösen Lichtquelle. Er muss dabei Spinnen und anderen Gefahren ausweichen, bevor er nach ein paar Minuten auf die überraschende Auflösung stößt.

Wer einmal Pac-Man aus der Sicht des Pillenfressers erleben will, sollte den **FPS-Man** ausprobieren, der den Arcade-Klassiker in ein Jagdspiel aus der Ego-Perspektive verwandelt. Hier muss man genau auf die Geräusche von Inky, Blinky, Pinky und Clyde achten, damit man mit ihnen nicht unversehens zusammenstößt, bevor man alle Pillen aufgesammelt hat. Entwickler Briderider hat das Browser-Spiel optisch und akustisch überaus ansprechend in Szene gesetzt.

Ernster greifen die Spiele **Cart Life** von Richard Hofmeier und **Unmanned** von Molleindustria den normalen Alltag auf. Das in schwarz-weißer VGA-Grafik gehaltene Cart Life lässt den Spieler eine Woche im Leben dreier Personen am Rande des Existenzminimums erleben. Beim Versuch, ein Straßencafé oder einen Kiosk am Laufen zu halten, muss er zeitintensive, eigentlich belanglose Nebentätigkeiten wie das Aufschneiden der Zeitungsstapel oder den Small Talk mit den Kunden erledigen. Ständig ist er in Geld- und Zeitnot und vollzieht so den aufreibenden Alltag der Protagonisten vor dem Bildschirm nach. Cart Life ist ähnlich fokussiert wie „Papers, Please“, allerdings hatte Hofmeier bislang nicht die Muße, all die Programmierfehler auszubessern und unlogische Zusammenhänge und Abstürze zu beseitigen. Runder läuft da schon Unmanned, das den Spieler in die Rolle eines US-Soldaten versetzt, der tagsüber am Bildschirm Drohnen steuert, Terroristen kaum von Zivilisten unterscheiden kann und sich abends mit seinem Sohn vor

dem Fernseher mit Videospielen vergnügt. Abseits der verherrlichenden Militär-Werbung, die Krieg als Abenteuerspiel verkauft, nimmt Unmanned den trostlosen und absurden Alltag der Soldaten ironisch aufs Korn.

Rennen und Strategie

Während bei den Rennspielen nach dem Vorbild von „Real Racing 3“ nun auch bei hochpreisigen Simulationen wie „Forza 5“ und „Gran Turismo 6“ die Hand aufgehalten wird, wenn der Spieler nicht ewig mit kleineren Wagen die Strecken umrunden will, bevor er an die heißen Flitzer kommt, besann sich Sega auf alte Tugenden. **Sonic & All-Stars Racing Transformed** (Sega, PS3, 360, Wii U, Windows, Vita, 3DS, USK 6, 10–40 Euro) ist nicht bloß ein Ersatz, wenn gerade kein Mario-Kart verfügbar ist, sondern hängt den italienischen Klempner mit abwechslungsreichen Rundkursen ab, die sich von Runde zu Runde verändern. Zudem belohnt es fahrerisches Können und überlässt es nicht dem Zufall, ob man als Erster oder Letzter über die Ziellinie fährt. Wer als Erwachsener mit seinen Kindern am geteilten Bildschirm schnell mal eine Runde drehen will, ist hier goldrichtig.

Strategen machen hingegen gerade eine Saure-Gurken-Zeit durch. In diesem Jahr konnte uns einzig **XCOM: Enemy Within** (Take 2, PS3, 360, Windows, USK 16, 30–40 Euro) überzeugen, das den Vorgänger „Enemy unknown“ von 2012 um zahlreiche neue Karten, Einheiten und strategischen Optionen erweitert wurde. Immerhin legte Take 2 mit dem Originalspiel in diesem Jahr die wohl aufwendigste Umsetzung einer Großproduktion für iPads hin und bewies, dass man auch mit dem herkömmlichen Bezahlmodell auf mobilen Geräten bestehen kann.

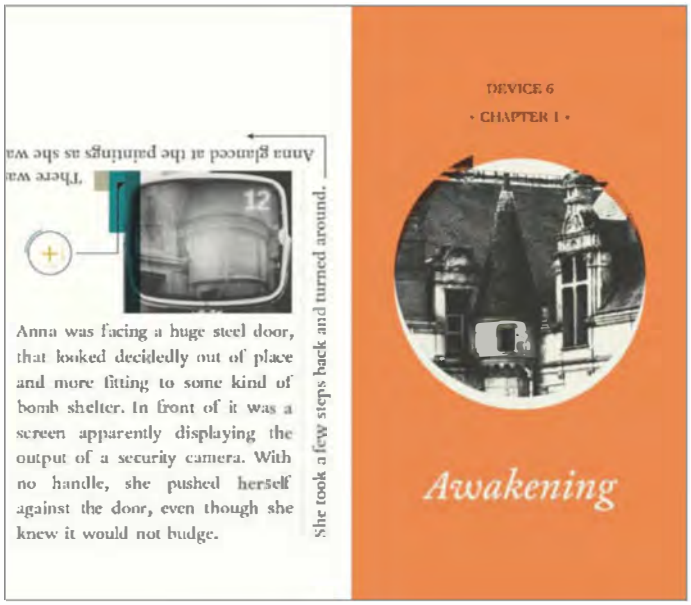
Mobil

Apropos mobil: Nach dem letztjährigen Erfolg der Adventure-Reihe „The Walking Dead“ setzte

Im Adventure „The Wolf Among Us“ lässt Telltale Games den Spieler in einer Film-Noir-Geschichte den Mord an Fabelwesen aufklären.

Telltale Games in diesem Jahr mit **The Wolf Among Us** (Telltale Games, Windows, Mac OS X, iOS, USK 18, 23 Euro) sein erfolgreiches Serienkonzept fort. In Anlehnung an die Comic-Reihe „Fables“ erzählt „The Wolf Among Us“ eine Detektiv-Story im Stile des Film Noir. Doch die Protagonisten sind keine Menschen, sondern Fabelwesen, die zwischen ihrer Tierform und menschlichen Gestalt wechseln. Und so unterhält man sich mit einer Kröte von Hausmeister und trinkt abends einen Whiskey mit einem rauchenden Schwein. Hauptcharakter Bigby Wolf ist der Sheriff von Fabletown, der in der ersten Folge in eine Mordserie verstrickt wird, bei der der Killer seine Opfer enthauptet. Wie zuvor in „The Walking Dead“

powered by:
.NET Akademie 2014
Jetzt buchen!
Software entwickeln mit .NET Framework 4.5
Mit den .NET-Top-Experten Dr. Holger Schwichtenberg, Bernd Marquardt, Dr. Joachim Fuchs, FH-Prof. Manfred Steyer und Jörg Krause.
In dieser exklusiven Schulungsreihe mit den renommiertesten Trainern der .NET-Szene lernen Sie als Einsteiger in zwei Tagen die Grundlagen und die Architektur von .NET, C# und Visual Studio kennen. Für fortgeschrittene .NET Entwickler bietet die .NET Akademie in mehreren dreitägigen Aufbaumodulen die Themen Desktop/WPF, Webservices/WCF und Workflows, Webanwendung mit ASP.NET MVC + JavaScript sowie Datenzugriff mit ADO.NET und dem Entity Framework.
Basisseminare: 03. + 04.02.2014, 12. + 13.05.2014, 03. + 04.11.2014, 08. + 09.12.2014
Aufbauseminare: 05. – 07.02.2014, 14. – 16.05.2014, 05. – 07.11.2014, 10. – 12.12.2014
Die Veranstaltungen finden in Essen statt.
Weitere Infos: www.dotnet-akademie.de
In Zusammenarbeit mit: www.IT-Visions.de Dr. Holger Schwichtenberg

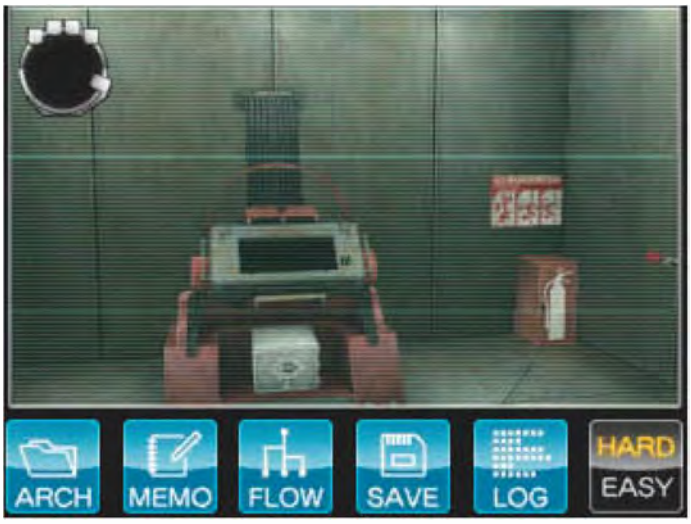


Eine interaktive Geschichte im Wortsinn: In Device 6 formen die Sätze der Geschichte Räume und Flure, in denen der Spieler Rätsel lösen muss.

geht es in diesem Adventure nicht darum, Hinweise oder Gegenstände zu sammeln oder zu kombinieren, um den Mörder zu entlarven, sondern der Spieler muss sich in kniffligen Situationen schnell entscheiden, wie er reagiert, wem er Glauben schenkt und wen er verfolgt. Je nach Entscheidung nimmt die Handlung einen anderen Abzweig.

Während die Charaktere großartig gezeichnet wurden und auch die englische Synchronisation die Dialoge filmreif in Szene setzt, haben Spieler, deren Muttersprache nicht Englisch ist, zuweilen Probleme, die Antwort-Optionen schnell genug zu erfassen, bevor die Zeit abläuft. Auch die durch Quick Time Events gesteuerten Kämpfe fordern schnelle Reaktionen. Wenn auch technisch nicht perfekt, so macht die erste Folge große Lust auf die weiteren vier Episoden, die 2014 erscheinen sollen.

Neben einzelnen Großproduktionen XCOM und „The Wolf Among Us“ ist auf Tablets und Smartphones die Zahl der kreativen Indie-Spiele in diesem Jahr jedoch merklich zurückgegangen. Sie haben kaum noch eine Chance, zwischen all den Free-To-Play-Angeboten wahrgenommen zu werden.



Eine Gruppe mysteriöser Gefangener in einem tödlichen Lagerhaus und der Spieler muss entscheiden, wem er trauen kann. Virtue's Last Reward fesselt durch seine kniffligen Rätsel und tiefgründigen Charaktere.

Genial einfach: In Hundreds muss man Kreise anwachsen lassen, ohne dass sie sich gegenseitig berühren.

Ausnahmen, die auch ästhetisch überzeugten, waren etwa die interaktive Story **Device 6** (Simogo, iOS, 3,59 Euro) und das Geschicklichkeitsspiel **Hundreds** (Semi Secret Software, Android, iOS, 3,79–4,49 Euro). Device 6 lehnt sich an Dada-Gedichte an, deren gedruckte Form das Thema bildlich verdeutlicht. In Device 6 liest der Spieler eine Geschichte, deren Sätze Korridore und Räume formen, in denen der Spieler Rätsel lösen muss. Darin eingebettet sind Musik-Dateien, Bilder und kleine Videos, die Zahlen- und Suchrätsel aufgeben. Und so scrollt man auf dem Touchscreen zwischen den bizarren Räumen eines Labors mit merkwürdigen Figuren und Maschinen hin und her, bis man die Lösung gefunden hat. Eine wirklich tolle Form der interaktiven Erzählung, die die Möglichkeiten eines Touchscreens großartig ausnutzt.

Hundreds ist ein konventionelleres Geschicklichkeitsspiel, aber nicht minder hübsch. Das Prinzip ist simpel: Der Spieler muss die Kreise auf dem Bildschirm berühren, woraufhin sie wachsen. Sobald die Summe ihrer Durchmesser 100 erreicht, hat man die Aufgabe gemeistert. Aber wehe, die Kreise berühren sich: Dann färben sie sich rot und man muss von vorn beginnen. Solange die Kreise stillstehen, ist das kein Problem, aber bald bewegen sie sich und es kommen Hindernisse wie Kreissägen hinzu. Das reduzierte Design konzentriert sich ganz auf das simple Spielprinzip.

Mobilkonsolen

Last, but not least halten sich auch die mobilen Spielkonsolen über Wasser, wenn auch die Auswahl an attraktiven Spielen übersichtlich bleibt. In diesem Jahr gefielen uns drei Titel besonders. Das Rollenspiel **Virtue's Last Reward** (Koch Media, Vita, 3DS, USK 16, 28–35 Euro) versetzt den Spieler mit einer Gruppe in ein Lagerhaus. Auf die Gefangenen warten eine Reihe tödlicher Fallen, denen zu entkommen sie knifflige Rätsel

In „A Link between Worlds“ verknüpft Nintendo den Charme des Zelda-Klassikers „A Link to the Past“ mit neuen Spielelementen, die mit Dimensionen experimentieren.

Sensoren hat die PS Vita viele, aber noch in keinem Spiel wurden sie so konsequent genutzt wie in Tearaway.

lösen müssen. Ähnlich wie im Film „Cube" geht es bald darum, wer wem vertrauen kann und wer ein falsches Spiel treibt. Wer das Vertrauen der Mitspieler verliert, stirbt. Das tödliche Kammerspiel überzeugt mit seinen ausgetüftelten Rätseln wie den tiefgründigen Charakteren. Die weit verzweigte Story wartet mit rund zwei Dutzend Enden auf und lädt zum mehrfachen Durchspielen auch einzelner Abschnitte ein. Ein einmaliger Durchgang dauert rund fünf bis sechs Stunden.

Bei den exklusiven Titeln überzeugte uns auf Nintendos Klappkonsole das neue Zelda-Abenteuer **A Link between Worlds** (Nintendo, 3DS, USK 6, 39 Euro). Es schließt an den Klassiker „A Link to the Past" an, der 1991 für die SNES erschien. Dieses Mal kann der kleine Held Link sich in eine Wandzeichnung verwandeln und so an Mauern entlanggehen. Nintendo setzt die Spielmechanik für ausgefuchste Puzzles ein, die in den zahlreichen Burgen und Höhlen auf den Spieler warten. Der Spieler kann das Königreich Hyrule frei bereisen und sich aussuchen, welche Missionen er in welcher Reihenfolge angeht. Die nötigen Ausrüstungsgegenstände kann er allerdings nur mieten und muss sie abgeben, sobald er sein letztes Lebensherz und damit sein Bildschirmleben verliert. So muss der Spieler stets abwägen, ob er es riskiert, mit einer umfangreichen und teuren Ausrüstung loszuziehen oder sich mit einem günstigen Not-Gepäck begnügt, das ihm das Fortkommen aber erschwert.

„A Link between Worlds" konserviert den Charme des Klassikers und führt behutsam neue Spielelemente ein. So erleichtert die 3D-Ansicht der Konsole den Überblick, wenn Link zwischen verschieden hohen Plattformen wechseln muss. Es ist ein gelungener, wenn auch nicht besonders innovativer Titel.

In dem Jump & Run **Tearaway** (Sony, Vita, USK 0, 30 Euro) rückt Sony die vielen verschiedenen Sensoren der Mobilkonsole in den Mittelpunkt. Das Jump & Run von den Machern von Little Big Planet nutzt die Kamera, um den Spieler als Sonnengott in die Spielwelt einzubinden und gibt ihm die Möglichkeit, mit seinen Fingern auf dem hinteren Touchscreen den Untergrund aufzureißen und in die Spielwelt scheinbar hineinzugreifen. So kann er die lebendige Papierwelt, aus der das ganze Spiel zu bestehen scheint, immer wieder selbst beeinflussen und dem kleinen Iota auf seiner Reise helfen. Dabei haben die Macher die Funktionen sinnvoll in das Jump & Run eingebunden und halten den Spieler immer wieder mit neuen Ideen bei Laune. Trotz einiger Kamera-Probleme sollten sich Besitzer der PS Vita dieses reizende Abenteuer nicht entgehen lassen. (hag)

www.ct.de/1402142 ct

Dr. Marc Störing

Spion fährt mit

Telematik im Fahrzeug: zwischen Risikomanagement und gläsernem Autofahrer

Die Vernetzung von Fahrzeugen wird möglicherweise den Straßenverkehr revolutionieren – in mehrerlei Hinsicht. Während erste Versicherer logwilligen Autobesitzern preisgünstige Tarife bieten, warnen Datenschützer vor Risiken. Die Debatte um den möglichen Nutzen und die gesellschaftliche Akzeptanz massenhafter Datenableitung steht noch am Anfang.

Die EU-Kommission will im Einklang mit dem europäischen Parlament Autohersteller verpflichten, spätestens ab Oktober 2015 neu auf den Markt kommende Modelle mit einem eCall-System auszurüsten. Diese Fahrzeuge werden in der Lage sein, bei einem Verkehrsunfall automatisch übers Mobilfunknetz eine Notfallmeldung abzusetzen und die über GPS ermittelte Fahrzeugposition durchzugeben. Offiziellen Schätzungen zufolge kann das System die Reaktionszeiten von Rettungskräften in Städten um 40 Prozent und auf dem Land sogar um 50 Prozent verkürzen. Die EU-Kommission erhofft sich davon einen Rückgang der Verkehrsopferzahlen – von 2500 Unfalltoten weniger pro Jahr ist die Rede.

Bis sich das System verbreitet, wird noch einige Zeit ins Land gehen. Die geplante Verpflichtung bezieht sich nur auf neu entwickelte Fahrzeugserien. Ein beispielsweise 2016 als Neuwagen verkauftes Fahrzeug muss daher nicht zwangsläufig bereits ein eCall-System enthalten. Möglicherweise hat der Hersteller das Modell ja bereits vor dem Oktober 2015 entwickelt.

eCall als Türöffner

eCall bietet in der vorgesehenen Form wenig Angriffsfläche für Datenschützer. Das System wird nur im Notfall aktiv. Zudem sind die GPS-Daten sowie die wenigen zusätzlichen Informationen, die es übermittelt, durchweg für Rettungszwecke relevant. Dennoch hat der deutsche Bundesrat im Herbst 2013 Nachbesserungen bei der geplanten eCall-Einführung verlangt. So vermisste die Länderkammer klare Regelungen zum Umfang der personenbezogenen Informationen, die eCall beim Auslösen eines Alarms übermitteln darf. Eine Verordnung müsse ferner Grenzen und zulässige Ziele für die Übermittlung „erweiterter" Informationen an private Dienstanbieter setzen. Zuvor hatte der Innenausschuss des Bundesrats datenschutzrechtliche Bedenken gegen die verpflichtende Einführung geltend gemacht. Die Innenpolitiker der deutschen Bundesländer hätten stattdessen eine Lösung auf freiwilliger Basis für die Fahrzeughersteller vorgezogen.

Abgesehen davon, dass anhaltende politische Zweifel bereits die Einführung des digitalen Notfallmeldesystems begleiten, liegt zwischen der eCall-Technik und der Idee eines noch weitaus mitteilungsfreudigeren Fahrzeugs nur ein kleiner gedanklicher Schritt. Nicht erst bei einem Unfall, sondern bereits bei einer Panne könnte eine automa-

tische Übermittlung von Informationen interessant sein. Dasselbe gilt auch schon für sich abzeichnende Pannen: Sie ließen sich beispielsweise verhindern, wenn es ein geeignetes Auswertungssystem für ständig übermittelte Daten zu Ölstand, Reifendruck oder Bremsverschleiß gäbe.

Begehrte Daten

Während die Autoindustrie am puren Verkauf eines jeden Fahrzeugs immer weniger verdient, wächst für sie die Bedeutung des Wartungs- und Servicebereichs als Gewinnquelle. Deshalb teilt sie diesen Markt nur ungern mit freien Werkstätten und anderen nicht herstellergebundenen Dienstanbietern.

Das vernetzte Fahrzeug kann hierbei eine wichtige Rolle spielen – wenn es nämlich wartungsrelevante Daten bereits automatisch an seinen Hersteller schickt. Die Technik dafür ist im Kern spätestens mit der Einführung des eCall-Systems vorhanden. Dieses sieht eine ständige Datenableitung an Hersteller zwar selbst nicht vor, aber Geräte auf vergleichbarer technischer Grundlage können dies in Verbindung mit geeigneten Schnittstellen der Bordelektronik leisten.

Als Folge würde der Fahrzeugbesitzer etwa eine Nachricht darüber erhalten, dass die Bremsscheiben seines Autos verschlissen sind – verbunden mit dem freundlichen Vorschlag eines konkreten Termins in einer Vertragswerkstatt oder Herstellerniederlassung. Das würde geschehen, noch bevor er auf herkömmliche Weise etwas über eine eventuell anliegende Bremsenreparatur erfahren kann.

Wenn sich Hersteller mit Hilfe der von ihnen gesteuerten und ausgewerteten Technik in ihren Fahrzeugen einen Wissensvorsprung verschaffen, haben freie Anbieter von Auto-Service das Nachsehen. Das wiederum kann das Wettbewerbsgefüge erheblich verändern. Dürfen sich Hersteller für eigene Zwecke sowie für die von ihnen lizenzierten Werkstätten respektive Pannenhelfer das erste Zugriffsrecht auf die Telematikdaten sichern? Oder sollte notfalls der Gesetzgeber im Interesse eines funktionierenden Wettbewerbs gewährleisten, dass auch Automobilklubs, freie Abschlepper und andere Akteure nicht zu kurz kommen?

Was die Implementation der digitalen Autospione betrifft, stellt sich eine Frage, die im Bereich der Softwareentwicklung schon seit vielen Jahren die Gemüter erhitzt, auf völlig neue Weise: Müssen Daten aus Fahrzeug-Telematiksystemen im Interesse des freien Wettbewerbs standardisiert, portabel und am besten völlig offengelegt sein? Vielleicht wäre sogar zu fordern, dass sie parallel zu einer Übertragung immer auch lokal im Fahrzeug gespeichert werden, damit dessen Besitzer oder ein von ihm beauftragter Dienstleister unabhängig vom Hersteller darauf zugreifen kann [1].

Oder bergen Schnittstellen zur Datenableitung gerade dann, wenn Sie transparent dokumentiert sind, umso stärker die Gefahr in sich, missbraucht und gehackt zu werden? Das behaupten derzeit jedenfalls Fahrzeughersteller; mit dieser Begründung wollen sie Telematiksysteme geschlossen halten.

Fruchtbares Neuland für Versicherer

Naheliegenderweise sind es derzeit Versicherungsunternehmen, die das Konzept des vernetzten Fahrzeugs besonders eifrig vorantreiben. Telematikdaten können Gesichtspunkte überprüfbar machen, die ansonsten der freien Risikokalkulation unterliegen. Daher lässt sich ein solchermaßen datengestützter Tarif für Haftpflicht- und Kaskoverträge preisgünstiger gestalten als ein Durchschnittstarif. Wer überprüfbar nur wenig fährt und ein insgesamt risikoarmes Fahrverhalten an den Tag legt, wird durch niedrige Versicherungsprämien belohnt – ganz abgesehen vom psychologischen Aspekt: Ein Fahrer, der sich dessen bewusst ist, dass Positions-, Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsdaten mit den dazugehörigen Uhrzeiten automatisch den Weg zur Versicherungsgesellschaft nehmen, wird möglicherweise schon dadurch im Straßenverkehr zurückhaltender und damit risikoärmer agieren.

Für Aufsehen hat in diesem Zusammenhang im Herbst 2013 die Sparkassen-Direktversicherung gesorgt [2]. Der Versicherer bietet seit Kurzem für Kaskoverträge einen Tarif mit „S-Drive-Service“ an, wobei sich die Prämien über ein Scoring-Verfahren nach den Messdaten aus dem Fahrzeug richten. Er greift dabei auf das „Insurance Telematics“-System des Mobilfunkbetreibers Telefonica zurück, das dieser in Zusammenarbeit mit der Versicherungsgruppe Generali in Spanien einsetzt. Als Kern der mobilen Kommunikation fungiert ein Masternaut-Modul.

Kunden der Sparkassen-Direktversicherung, die für ihre Kfz-Versicherung den neuen Tarif wünschen, müssen ihr Fahrzeug mit dem Telematiksystem nachrüsten lassen, das weitgehend autark arbeitet: Es hat eigene Beschleunigungssensoren, einen eigenen GPS-Empfänger, Antenne sowie GSM-Sender und -empfänger. Der Einbau ist so möglich, dass man ihn dem Auto nicht ansieht.

Auf Basis der empfangenen Daten bildet die Versicherung einen Score, also eine Art Risikoindex für die Fahrweise: Starkes Bremsen und Beschleunigen beeinträchtigen die Bewertung ebenso wie Fahrten bei Nacht oder in der Stadt. Tempolimits wertet der Server über den Abgleich der Positionsdaten mit vorhandenem Kartenmaterial aus; naheliegenderweise verschlechtert unerlaubte Raserei ebenfalls die Bewertung.

Bewegen die Fahrer das versicherte Fahrzeug so, dass der Risikoindex einen bestimmten Wert nicht überschreitet, vergünstigt sich die Versicherung um fünf Prozent. Als Entgelt für den S-Drive-Service muss der Versicherungsnehmer demgegenüber 71,40 Euro pro Jahr zahlen – das kann sich also nur dann rechnen, wenn es um verhältnismäßig hochpreisige Verträge geht. Es überrascht nicht, dass telematikgestützte Tarife gerade in Großbritannien, einem Land mit traditionell besonders teuren Kfz-Versicherungen, bereits ziemlich beliebt sind.

Um die Sache attraktiver zu machen, gibt es für S-Drive-Kunden zusätzliche Anreize: Die Fahrzeugortungsfunktion soll hilfreich für das Wiederfinden des Autos auf unübersichtlichen Parkplätzen sowie nach einem Diebstahl sein. Bei einem Unfall setzt das Masternaut-Modul – wie beim eCall-System – selbsttätig einen Notruf ab. Eine übersichtliche Aufbereitung der gespeicherten Daten ist für den Versicherungsnehmer übers Kundenportal im Web sowie über eine Smartphone-App zugänglich.

Gewissermaßen als i-Tüpfelchen werden Wettspielfreude und Losglück beschworen: Monatlich wird der Versicherungsnehmer mit dem „am besten“ gefahrenen Auto ermittelt; er bekommt dann höchstens einmal im Jahr den Versicherungsschutz ein Quartal lang gratis. Bei mehreren gleichguten Scores entscheidet das Los.

Der Reiz der neuen Technik, dazu Feedback aufs Smartphone, das alles garniert mit einer kräftigen Prise Gamification: Solche Angebote sollen insbesondere das Interesse junger Kunden wecken. Vielleicht werden Telematiktarife sich tatsächlich durchsetzen und die klassischen „Offline-Tarife“ irgendwann zum Sammelbecken für Rowdys und Datenschutzfundis. Muss deshalb vielleicht der Gesetzgeber einschreiten, um eine solche Sogwirkung einzugrenzen?

Dem inzwischen ausgeschiedenen Bundesdatenschutzbeauftragten Peter Schaar waren telematikgestützte Autoversicherungsmodelle bereits im Frühjahr 2013 eine Warnung wert. Wer einen derartigen Tarif wähle, so Schaar gegenüber dpa, lasse sich darauf ein, dass die erhobenen, gespeicherten und ausgewerteten Daten die Rekonstruktion zurückgelegter Strecken, gefahrener Geschwindigkeiten und möglichen Fehlverhaltens des Fahrers lückenlos erlauben würden. Im Grunde handle es sich um eine „freiwillige“ Vorratsdatenspeicherung des Kfz-Halters, wobei der Anbieter der Freiwilligkeit durch wirtschaftlichen Druck auf die Sprünge helfe. Schaar rief den Gesetzgeber dazu auf, hier „einen Riegel vorzuschieben“.

Herausforderung Datenschutz

Die rechtliche Debatte steckt noch in den Kinderschuhen. Deutsche Hersteller haben sich bereits im vergangenen Jahr mit den einzelnen Landesdatenschutzbehörden über juristische Fragen der Datenspeicherung im Fahrzeug abgestimmt. Aber so etwas wie ein datenschutzrechtliches Pflichtenheft für telematikgestützte Anwendungen liegt noch in weiter Ferne.

Auch wenn die Daten nicht auf externen Servern, sondern nur im Fahrzeug gespeichert sind, ist rein praktisch betrachtet schon die Frage spannend, wer darauf zugreifen kann. Stehen die Daten dem Fahrer zu? Kann er also beliebig darüber verfügen, insbesondere

nach einem (verschuldeten) Unfall Informationen zeitnah löschen? Möglicherweise ist es im Interesse der Allgemeinheit gar nicht angemessen, dem Fahrer oder Fahrzeugbesitzer freie Verfügung über die Daten zu lassen.

Auf dem Markt für Gebrauchtfahrzeuge wäre beispielsweise viel an Transparenz gewonnen, wenn Käufer aufgezeichnete Daten selbst in Augenschein nehmen könnten. Wenn eine Airbag-Auslösung verzeichnet ist, handelt es sich klar um einen Unfallwagen. Mit der Aussagekraft der Daten wächst aber auch deren Sensibilität. Wohnort und Arbeitsstelle werden sichtbar. Ebenso Urlaube, Wochenendausflüge und dank hausnummergenauen Kartenmaterials auch Besuche beim Psychologen oder etwa bei den Anonymen Alkoholikern.

Die Fragen zum Umgang mit den Daten beginnen schon innerfamiliär: Sollen sich Familienmitglieder gegenseitig kontrollieren dürfen? Es könnte sinnvoll und gewollt sein, gerade jungen Fahranfängern einen digitalen Wächter zur Seite zu stellen. Andererseits würde wohl die Vorstellung irritierend sein, dass ein Ehepartner nach der Rückkehr von einer Reise kontrolliert, wann und wohin der oder die Daheimgebliebene zwischenzeitlich den Familienwagen bewegt hat.

Die Horrorvision vom gläsernen Autofahrer könnte einiges an Schärfe verlieren, wenn das gesamte Handling der Telematikdaten im Bereich einer absolut vertrauenswürdigen und zur Geheimhaltung verpflichteten Stelle läge. Ein Gebrauchtwageninteressent würde dann beispielsweise nicht direkt Zugriff auf die individuellen Daten des Verkäufers bekommen. Stattdessen würde ein Dienst die Telematikdaten auswerten und einen Bericht über die tatsächliche Laufleistung oder über das Fahrprofil anfertigen: „Stadtfahrer", „Langstreckenpendler", „zurückhaltender Fahrer" oder auch „Garantiert unfallfrei".

Aber in wessen Händen die Datenauswertung auch immer liegt – zur datenschutzrechtlichen Herausforderung wird die Sache spätestens dann, wenn mehrere Personen das Fahrzeug nutzen. Im Falle der telematikgestützten Versicherung mag wohl der Fahrzeughalter einen Vertrag geschlossen haben, aber nicht seine Familienmitglieder, Freunde oder Angestellten, die den Wagen ebenfalls nutzen. Der Vertrag mit dem Halter rechtfertigt für Hersteller, Werkstatt oder Versicherer nicht die Datenerhebung von anderen Personen.

Das deutsche Datenschutzrecht greift allerdings nur, wo es um personenbezogene Daten geht. Hier ist also die Frage wichtig, inwieweit man einen Menschen hinter gespeicherten Telematikdaten identifizieren kann. Informatiker wissen, dass es gerade bei großen Datenmengen überraschend einfach ist, zunächst nicht eindeutig zuzuordnende Personen zu identifizieren [3]: Fahrziele und -zeiten sind aussagekräftig; ein Versicherer kennt möglicherweise durch den Abgleich verschiedener Verträge eines Kunden viele Informationen über diesen. Wie so oft hängt es daran, ob jemand ein Interesse daran hat, die richtigen Daten zueinander in Beziehung zu setzen.

Es wird also nötig sein, sich über datenschutzrechtlich saubere Lösungen Gedanken zu machen. Ein Hinweis im Fahrzeug, der ähnlich einer Datenschutzerklärung auf einer Website dem Fahrer Aufschluss gibt, kann nach milder Einschätzung genügen. Bei strengerer Auslegung des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) kann hingegen doch eine schriftliche Einwilligung der betroffenen Fahrer nötig sein. Und was ist, wenn ein solcher Fahrer seine gegebene Einwilligung widerruft, was er nach dem BDSG durchaus darf?

Wenn aus einem Pool von mehreren Fahrern eine Person widerruft, werden die technischen Folgen anspruchsvoll. Denn möglicherweise reicht es nicht, die Fahrdaten jener Person virtuell zu schwärzen. Im Umkehrschluss lassen sich dann nämlich aus den Differenzen der aufgezeichneten und der nicht aufgezeichneten Daten zumindest etwa die Entfernungen errechnen, die jene Person zurückgelegt hat. Genau das wäre aber mangels wirksamer Einwilligung nicht mehr zulässig.

In diesem Zusammenhang sind die Auswirkungen der kommenden EU-Datenschutzgrundverordnung noch nicht ins Blickfeld der öffentlichen Diskussion gekommen. Die geplante und umstrittene Neuregelung des Datenschutzes in ganz Europa bringt unter anderem Einschränkungen für die Einwilligung, ein Verbot von kaum näher definiertem „Profiling" und für den Datenschutz insgesamt einen ausgeweiteten Anwendungsbereich. Das alles stellt für Telematiklösungen neue rechtliche Herausforderungen dar.

Des Ermittlers Goldgrube

Ein keineswegs fernliegender Gedanke gilt schließlich noch dem Zugriff sogenannter staatlicher Bedarfsträger. Auf der Hand liegen anlassbezogene Zugriffe, etwa eine Beschlagnahme der übermittelten Daten bei einem Unfall. Eine ambivalente Sache: Die von seinem Auto ausgeplauderten Daten können einem Unfallbeteiligten helfen, seine Unschuld darzulegen – oder ihn belasten.

Seit jeher sind „Zufallsfunde" ein Thema für die Strafermittlung. Auch dieser Gedanke lässt sich weiterführen: So können sichergestellte Telematikdaten im angenommenen Fall zwar zeigen, dass der Führer des Fahrzeugs den Unfall nicht verschuldet hat, aber zugleich offenbaren sie, dass der Wagen zwei Tage zuvor den Bereich einer Baustelle, für den ein 60-er-Tempolimit gilt, mit konstant 120 km/h passiert hat. Und lässt nicht das aus den Daten gewonnene Bewegungsprofil den steuerfahnderisch interessanten Schluss zu, dass der Fahrer regelmäßig bei einer Liechtensteiner Bank vorbeigeschaut hat?

Das heiß umstrittene Instrumentarium der Vorratsdatenspeicherung bei der Telekommunikation erhält hier gewissermaßen eine Zwillingsschwester im Mobilitätsbereich, und zwar ganz ohne staatlichen Zwang – vielmehr infolge freiwilliger Nutzung des technischen Fortschritts.

Der Schritt zum verdachtsunabhängigen Zugriff liegt auf der Hand: Wer ist als erwerbslos gemeldet, zeigt aber ein sehr regelmäßiges Pendelverhalten? Wer steuert verdächtige Adressen an, etwa die als Drogenumschlagplatz bekannte Eckkneipe oder ausländische Banken? Schon heute kennen große Online-Marktplätze das Phänomen, dass Steuerbehörden eine anlasslose Raste-

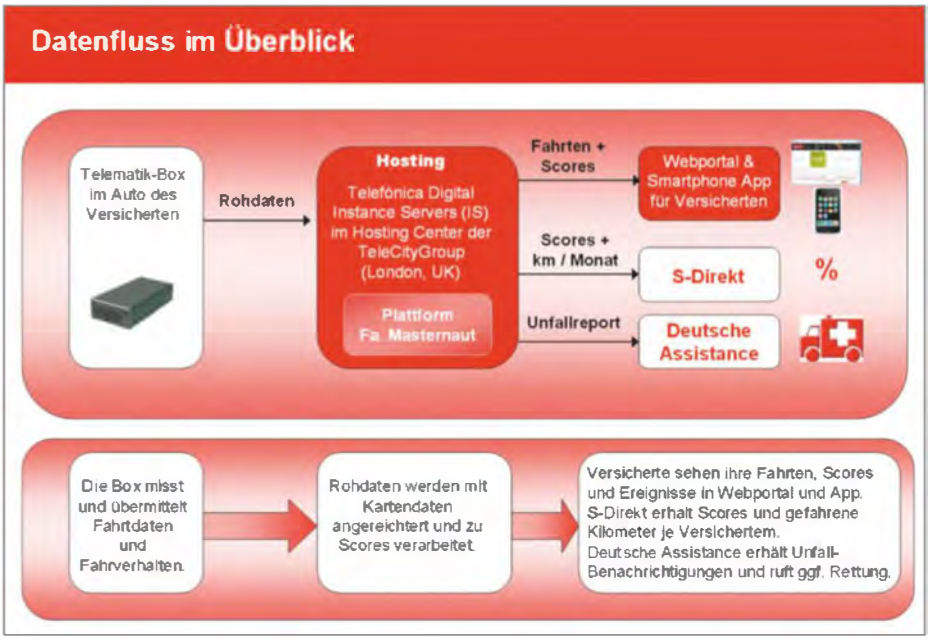


Bild: Sparkassen-Direktversicherung

Die Verflechtung von Mess- und Ortungsdatenerhebung, Übermittlung, Auswertung und Nutzung bei dem von der Sparkassen-Direktversicherung angebotenen „S-Drive-Service" zeigt, wie komplex die aufkommenden datenschutzrechtlichen Fragen sind.

rung von Kundendaten wünschen: „Bitte geben Sie uns die Daten aller Verkäufer, die bei Ihnen mehr als X Euro im letzten Jahr umgesetzt haben."

Schon heute schimpfen Telekommunikationsunternehmen und Plattformbetreiber über ressourcenfressende Begehrlichkeiten der Ermittler. Aktuell legt der Gesetzgeber Hand an die einst so hoch gehaltene Zweckbindung der Mautdaten. Es braucht nicht viel Fantasie, um zukünftiges staatliches Interesse an den Telematikdaten bei Fahrzeugherstellern oder Versicherern anzunehmen.

Ausblick

Die gegenwärtige Debatte steht mit den angerissenen Fragen noch ganz am Anfang. Immer denkbar ist etwa ein krimineller Missbrauch von Daten: Ein abgefangener aktueller Telematikdatensatz ließe sich beispielsweise auf Fahrzeuge hin filtern, die derzeit an Flughäfen parken. Das legt dann nicht nur den Gedanken an ein Hacken des Fahrzeugs nahe, um dieses zu entwenden, sondern liefert auch vielversprechende Anregungen für einbruchswillige Liebhaber urlaubshalber verwaister Häuser von Fahrzeugbesitzern.

Mancher Datenschützer sieht ganz andere Schreckensszenarien: Was für Rückschlüsse können Daten der Fahrzeugtelematik auf die verschiedensten Lebensbereiche erlauben? Wenn sich etwa ein Versicherungskunde für eine private Kranken- oder Berufsunfähigkeitsversicherung interessiert und in die Auswertung seiner Telematikdaten einwilligt, kann die zu entrichtende Prämie günstiger ausfallen – oder das Versicherungsunternehmen lehnt ihn aufgrund eines risikoträchtigen Datenprofils ab. Brisant können dergleichen Daten auch in den Händen von Personalverantwortlichen sein: Wie zuverlässig und pünktlich ist ein Bewerber allmorgendlich bei seiner vorigen Arbeitsstelle eingetrudelt?

Erfreulicherweise geben nicht alle Perspektiven der Fahrzeugtelematik Anlass zu datenschutzbezogenen Befürchtungen. Viele Anwendungsbereiche erscheinen wirklich wünschenswert und vielversprechend im Interesse von Sicherheit und Verkehrsfluss. Man denke nur an die digitale Kommunikation von Autos mit intelligenten Ampeln und Stauvermeidungssystemen. (psz)

Der Autor ist Rechtsanwalt einer internationalen Wirtschaftskanzlei und berät derzeit verschiedene Unternehmen zum Telematikeinsatz (marc.stoering@osborneclarke.de).

Literatur

[1] Clemens Gleich, Daten unter der Haube, c't 10/10, S. 80

[2] Clemens Gleich, Verwanzt versichert, Online-Artikel bei heise autos: www.ct.de/-2044333; Details des Versicherungsangebots: www.sparkassen-direkt.de/telematik

[3] Andrea Trinkwalder, Datensatz-Leserei, c't 23/13, S. 148 ct

Call for Papers!

IPv6 Kongress 2014

22./23. Mai 2014 | Frankfurt/Main

IPv6 wird mittlerweile von den meisten Internet-Providern angeboten und von allen aktuellen Betriebssytemen unterstützt. Dennoch scheuen sich viele IT-Verantwortliche immer noch vor der IPv6-Einführung und „verstecken" ihre IT-Installationen hinter NAT-Gateways. Der IPv6-Kongress soll dazu dienen, eine realistische Einschätzung des Aufwands und Nutzens der IPv6-Einführung zu bekommen.

Wir suchen dazu Vorträge aus der Praxis von Behörden, Firmen, Forschungseinrichtungen und Universitäten, sowohl aus Sicht der IT-Leiter als auch der Administratoren oder Entwickler „an der Basis".

Wir suchen realistische Erfahrungsberichte, keine geschönten „Success Stories".

Ebenso sind Berichte aus der Perspektive großer und kleiner Provider sowie von Geräteherstellern erwünscht. Auch hier gilt: Bitte keine Werbung!

Und natürlich sollen die theoretischen Grundlagen nicht zu kurz kommen und Tutorials für Anfänger und Fortgeschrittene das Programm abrunden.

Die Vorträge können auf Deutsch oder auf Englisch gehalten werden.

Bitte reichen Sie den Vortrag über die E-Mail-Adresse **cfp@ipv6-kongress.de** ein mit der Angabe, ob Ihr Vortrag eher für eine Dauer von 25 oder von 50 Minuten geeignet ist oder für ein mehrstündiges Tutorial.

Einreichungsschluss ist der **12. Januar 2014.**

Weitere Infos unter:

www.ipv6-kongress.de

Eine Veranstaltung von:

DE-CIX heise Netze iX

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an **xx@ct.de** (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Fastboot-Option blockt BIOS-Setup

Bei meinem neuen PC schaffe ich es ums Verrecken nicht, das BIOS-Setup aufzurufen. Gibt es da einen Trick?

Vermutlich besitzen Sie einen PC mit vorinstalliertem Windows 8 oder 8.1, oder Sie haben selbst im BIOS-Setup die Fastboot-Option eingeschaltet – nicht zu verwechseln mit dem Schnellstartmodus von Windows 8, der das Laden des Betriebssystems selbst beschleunigt (siehe S. 157). Letztere sorgt dafür, dass das BIOS – bei modernen Systemen korrekterweise eine UEFI-Firmware – schneller startet, hat aber Nebenwirkungen: Die Firmware überspringt dabei die Erkennung von USB-Geräten, weil das vergleichsweise lange dauert. Auch eine USB-Tastatur wird dann erst von den Treibern des Betriebssystems eingebunden und ist folglich erst nach dem Start von Windows oder Linux nutzbar.

Je nach Systemkonfiguration gibt es unterschiedliche Methoden, um trotzdem ins BIOS-Setup zu kommen. Bei einem Windows-8-System, welches im UEFI-Modus startet, können Sie das BIOS-Setup vom Betriebssystem aus aufrufen, wie in c't 3/13 auf S. 150 beschrieben: Im Wesentlichen halten Sie vor dem Klick auf „Neustart" die Umschalttaste fest und wechseln im daraufhin erscheinenden Auswahlmenü über Problembehandlung – erweiterte Optionen zu UEFI-Firmwareeinstellung. Nach einem Neustart bootet Ihr PC direkt ins BIOS-Setup, wo Sie die Option Fastboot – manchmal heißt sie auch ein wenig anders – abschalten können.

Falls das nicht gelingt, etwa weil Ihr PC in einem älteren „Legacy BIOS"-Modus startet, können Sie zwei andere Wege ausprobieren. Bei manchen Intel-Mainboards reicht es, den Rechner am Ein/Aus-Knopf abzuschalten, bevor das Betriebssystem startet – manchmal mehrfach hintereinander. Irgendwann meldet das BIOS, der Start sei gescheitert, und fragt ausdrücklich nach, ob man Fastboot abschalten wolle. Wenn auch das nicht klappt, können Sie noch die batteriegepufferten Einstellungen des BIOS zurücksetzen. Dazu gibt es auf den meisten Mainboards einen Jumper mit der Bezeichnung „CMOS Clear" oder ähnlich. Den muss man kurz umsetzen, nachdem man das Netzkabel entfernt hat, und dann wieder in seine ursprüngliche Position stecken. Nach dem nächsten Start sollten USB-Tastaturen wieder erkannt werden; leider sind dann aber auch alle anderen Einstellungen verloren, die zuvor im BIOS-Setup galten.(ciw)

www.ct.de/1402156

Seite vor dem Inhaltsverzeichnis einfügen

Ich schreibe gerade eine Hausarbeit mit OpenOffice Writer und habe versehentlich das Inhaltsverzeichnis ganz an den Anfang gestellt. Jetzt schaffe ich es nicht, davor eine Titelseite einzufügen, da ich den Cursor nicht vor das Inhaltsverzeichnis bewegen kann.

Platzieren Sie zunächst den Cursor ganz an den Anfang des Inhaltsverzeichnisses und öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü. Über den Eintrag „Verzeichnis bearbeiten" gelangen Sie zu den Verzeichniseinstellungen. Damit sich am Inhaltsverzeichnis nichts ändert, aktivieren Sie auf der Registerkarte „Verzeichnis" die Option „Geschützt vor manuellen Änderungen" und schließen den Dialog mit einem Klick auf OK. Der Cursor sollte immer noch vor dem ersten Eintrag des Inhaltsverzeichnisses stehen.

Wenn Sie nun die Kombination Alt+Eingabetaste drücken, erzeugt Writer eine neue Zeile außerhalb des Verzeichnisbereichs. Mit der Eingabetaste fügen Sie einen neuen Absatz ein und platzieren den Cursor direkt davor. Über „Einfügen/Manueller Umbruch" erzeugen Sie einen Seitenumbruch, damit das Verzeichnis auf einer neuen Seite beginnt. Danach können Sie ganz normal vor dem Inhaltsverzeichnis weiterarbeiten. (db)

App Nap bremst Bitcoin

Ich habe auf meinem Mac das Bitcoin-Wallet Bitcoin-Qt installiert. Nun läuft mein Mac schon seit vier Tagen rund um die Uhr, die Synchronisation mit der Blockchain ist aber immer noch nicht fertig. Mit mehreren Stunden Wartezeit hatte ich ja gerechnet, aber darf das Tage dauern?

Da hat vermutlich ein neues Feature von Mac OS X 10.9 zugeschlagen: App Nap. Um Strom zu sparen, legt Mavericks Apps schlafen, wenn sie nicht im Vordergrund sind. Bitcoin-Qt braucht aber viel Rechenleistung, um die Blockchain zu verarbeiten. Öffnen Sie im Programme-Ordner die Informationen zu Bitcoin-Qt und setzen Sie ein Häkchen in der Checkbox „App Nap deaktivieren". Mit der Aktivitätsanzeige können Sie anschließend kontrollieren, ob Ihr Rechner wie gewünscht unter Volldampf arbeitet: Bitcoin-Qt sollte alle CPU-Kerne unter Feuer setzen.

Sollte das nach einer Weile immer noch nicht der Fall sein, ist entweder Ihre Internet-Verbindung zu langsam oder das Programm ist nicht gut genug mit dem P2P-Netz verbunden. Bitcoin-Qt baut von sich aus maximal acht Verbindungen auf. Wenn Sie auf Ihrem Router eine Portweiterleitung für Port 8333 zu Ihrem Mac einrichten, nimmt Bitcoin-Qt auch Verbindungen von außen an und bekommt mehr Daten.

Bei uns waren diese Maßnahmen so erfolgreich, dass nicht einmal mehr YouTube-Videos ruckelfrei liefen, weil Bitcoin-Qt zu wenig Rechenleistung übrig ließ. Als weite-

Damit der Bitcoin-Client die Blockchain auch im Hintergrund verarbeitet, muss man App Nap deaktivieren.

ren Tuning-Tipp empfehlen wir daher, die Priorität des Bitcoin-Prozesses herabzusetzen. Schauen Sie dazu in der Aktivitätsanzeige nach der PID von Bitcoin-Qt. Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie ein

```
renice 20 PID
```

wobei Sie PID durch die Nummer aus der entsprechenden Spalte in der Aktivitätsanzeige ersetzen. Jetzt sollte Bitcoin-Qt unter Volldampf arbeiten, ohne andere Prozesse zu behindern. (bo)

Schnellstart unter Windows 8.1

Die Schnellstartfunktion unter Windows 8.1 ist eine feine Sache, doch ich habe den Eindruck, dass mein PC diese Funktion manchmal gar nicht nutzt, obwohl sie in den Energieeinstellungen der Systemsteuerung aktiviert ist.

Wenn Windows über das Charms-Menü, die Anmeldeseite oder Alt+F4 heruntergefahren wird, beendet das System die Anwendungen und schreibt den Speicherinhalt des Kernels und der geladenen Treiber in die Ruhezustandsdatei hiberfil.sys auf der Festplatte. Beim nächsten Bootvorgang lädt Windows das Abbild ins RAM zurück und spart dadurch die Zeit, die das vollständige Neustarten des Kernels und der Treiber benötigen würde.

Wird Windows 8.1 hingegen über das Rechtsklickmenü des Startknopfs heruntergefahren – vom Desktop aus auch über Alt+X zu erreichen – , beendet Windows sich ohne Schnellstart-Funktion. Damit dauert der folgende Bootvorgang dann auch ein paar Sekunden länger. Bei einem Schnellstart erzeugt Windows in der Ereignisanzeige unter „System" einen Eintrag mit der Event-ID 1 und der Info, dass es aus einem Standbymodus reaktiviert wurde. (chh)

Kopierdialog in Windows 8

Wenn beim Kopieren von Dateien unter Windows 7 im Quell- und im Zielverzeichnis gleiche Dateinamen vorkommen, bekomme ich eine Meldung „Es befindet sich bereits eine Datei desselben Namens an diesem Ort". Dort kann ich die Option „Kopieren, aber beide Dateien behalten" auswählen; die Dateinamen werden dann automatisch mit fortlaufenden Nummern versehen. Windows 8 bietet stattdessen nur an, die Datei im Zielordner zu ersetzen oder aber zu überspringen.

Der Dialog bietet normalerweise noch eine dritte Option. Ist nur ein Dateiname bereits vorhanden, lautet sie „Info für beide Dateien vergleichen", sonst „Für jede Datei selbst entscheiden". Sie führt zu einem weiteren Dialog, in der Sie durch Häkchen-Setzen entscheiden können, welche Dateien Sie behalten wollen. Zum Behalten aller Dateien setzen Sie in der obersten Reihe beide Häkchen. (axv)

Windows 8.1 auf Retina-MacBook installieren

Ich möchte Windows auf meinem Retina-MacBook nutzen und habe die SSD vom BootCamp-Assistenten umpartitionieren lassen. Das Windows-Setup motzt jedoch, dass es Windows 8.1 auf die frisch angelegte Partition nicht installieren kann. Gibt es Abhilfe?

Was dem Windows-Setup an der vom BootCamp-Assistenten vorgenommenen Partitionierung nicht schmeckt, wissen wir nicht. Nach einigen Handgriffen unter Mac OS X klappt die Windows-Installation aber trotzdem.

Dazu muss die BootCamp-Automatik unterbrochen werden. BootCamp will das MacBook nach dem Partitionieren neu starten, doch dabei darf es nicht das Windows-Setup vom USB-Stick laden, sondern erneut Mac OS X. Dazu hält man bei Ertönen des Start-Sounds die Options-Taste – das ist die Alt-Taste mit dem zusätzlichen Raumschiff-Enterprise-Symbol – gedrückt, bis eine Auswahl erscheint, und wählt dann mit den Pfeiltasten die Mac-Partition aus (nicht die „Recovery" getaufte Wiederherstellung!). Enter bestätigt die Auswahl. Ist Mac OS gestartet, ruft man das Festplattendienstprogramm auf.

Dort wählt man links mit Klick auf den obersten Eintrag die interne SSD aus und schaltet rechts auf die Registerkarte „Partition" um. Unter „Partitionslayout" werden nun zwei Partitionen angezeigt, je eine für Mac OS X und für Windows. Man wählt nun Letztere mit Namen BootCamp an und löscht sie mit Klick auf die darunter liegende Minus-Schaltfläche. Ein Klick auf die Plus-Schaltfläche erstellt eine neue Partition, die abermals den Namen BootCamp, jedoch eine Formatierung mit ExFAT bekommen muss. Ein Klick auf „Anwenden" übernimmt die Änderungen. Nun startet man den Rechner mit angestecktem Windows-Stick neu.

Bei Ertönen des Start-Sounds hält man erneut die Options-Taste gedrückt und wählt dann den USB-Stick aus. Er ist am orangefarbenen USB-Logo zu erkennen. Im Windows-Setup lässt sich an der Stelle, an der die Installation zuvor fehlschlug, die BootCamp-Partition neu formatieren und die Windows-Installation fortführen.

Hat das Setup-Programm nach ein paar Minuten alle benötigten Daten umkopiert, startet der Rechner neu. Nun muss man abermals die Options-Taste drücken, wählt dann aber die nun neu erschienene Windows-Partition mit grauem Festplattensymbol aus, um die Installation fortzusetzen. Während der Installation startet das Setup das Notebook noch ein paar Mal neu –

dabei muss jedes Mal die Options-Taste gedrückt und die Windows-Partition manuell angewählt werden. Der Installationsvorgang dauert inklusive dieser Neustarts rund zehn Minuten. Nach der Windows-Installation sollte umgehend Apples BootCamp-Treiber installiert werden. Abschließend kann man dann über die BootCamp-Systemsteuerung festlegen, dass das MacBook standardmäßig von der Windows-Partition bootet. (mue)

Welchen Speicher kaufen?

c't hat schon oft geschrieben, dass schnellerer Hauptspeicher nur wenig Vorteile bringt. Stimmt das immer noch, oder soll ich doch lieber Speichermodule vom Typ DDR3-1866 statt DDR3-1600 kaufen?

Die Taktfrequenz und die Latenzen des Hauptspeichers beeinflussen die Performance eines Desktop-Rechners oder Notebooks nur in Ausnahmefällen spürbar. Bei AMD-Prozessoren mit eingebauter Grafikeinheit liefert diese mit schnellerem RAM in manchen Spielen etwas höhere Bildraten.

Zurzeit – Stand: Dezember 2013 – liefert der Einzelhandel erst sehr wenige Speichermodule mit DDR3-1866-Chips, die mit der Standardspannung von 1,5 Volt laufen, sämtliche JEDEC-Parameter einhalten und ein sauber programmiertes Serial-Presence-Detect-(SPD-)EEPROM besitzen. Nur dann kann jedes Mainboard die hohe Frequenz auch sicher automatisch einstellen.

Derzeit sind Module mit DDR3-1600-Chips und 11 Taktzyklen Latenz eine gute Wahl; sie tragen die Bezeichnung PC3-12800-11-11-11, weil sie eine Datentransferrate von maximal rund 12,8 GByte/s erreichen. Absolut betrachtet sind die Latenzen übrigens nur rund 2 Prozent länger als bei PC3-10600-9-9-9, weil diese Zeiten relativ zur Taktzyklusdauer angegeben werden (siehe Tabelle).

Besonders misstrauisch sollten Sie bei Speichermodulen mit Blechdeckel sein: Viele der sogenannten Heatspreader verbessern die Wärmeabfuhr nicht oder verschlechtern sie sogar. Stattdessen dienen sie der Zierde und verbergen die Typbezeichnungen auf den darunter liegenden SDRAM-Chips.

Lieber meiden: Übertakter-Module mit Blechdeckel und XMP-Konfiguration (oben).

Tückisch sind auch Riegel mit Extreme Memory Profile (XMP): Hier enthält das SPD-EEPROM Zusatzinformationen für schnellere Betriebsmodi. Einerseits funktioniert die automatische XMP-Konfiguration überhaupt nur bei wenigen Übertakter-Mainboards, zweitens gibt es dabei häufig Fehler und drittens schluckt das hochgetaktete RAM möglicherweise ordentlich Strom, sodass es nur mit starker Kühlung stabil läuft. Auf einem Mainboard ohne XMP-Unterstützung funktionieren nur die langsameren Frequenzen und Latenzen aus dem Standard-SPD-EEPROM. Anders ausgedrückt: Die erwartete Mehrleistung im Vergleich zu einem billigeren Standardmodul stellt sich oft genug erst nach manuellen Eingriffen ins BIOS-Setup ein.

Einige Systeme, die DDR3-1866-RAM grundsätzlich vertragen, schaffen das offiziell höchstens bis zur Hälfte des maximalen Speicherausbaus: also beim Einsatz von einem Dual-Rank-DIMM oder von einem oder zwei Single-Rank-DIMMs pro Speicherkanal. Hier lauert ein Fallstrick beim späteren Aufrüsten. Gibt es dabei Schwierigkeiten, sollte man die RAM-Frequenz im BIOS-Setup reduzieren und den Parameter „Command Rate“ von 1T auf

DDR3-SDRAM: Standard-Varianten laut JESD79-3E

DIMM-Typ	Chip-Typ	Taktfrequenz	Zykluszeit	Latenzzeit
PC3-8500-8-8-8	DDR3-1066	533 MHz	1,875 ns	15 ns
PC3-8500-7-7-7	DDR3-1066	533 MHz	1,875 ns	13,125 ns
PC3-8500-6-6-6	DDR3-1066	533 MHz	1,875 ns	11,25 ns
PC3-10600-10-10-10	DDR3-1333	667 MHz	1,5 ns	15 ns
PC3-10600-9-9-9	DDR3-1333	667 MHz	1,5 ns	13,5 ns
PC3-10600-8-8-8	DDR3-1333	667 MHz	1,5 ns	12 ns
PC3-12800-11-11-11	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	13,75 ns
PC3-12800-10-10-10	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	12,5 ns
PC3-12800-9-9-9	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	11,25 ns
PC3-12800-8-8-8	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	10 ns
PC3-14900-12-12-12	DDR3-1866	933 MHz	1,07 ns	12,86 ns
PC3-14900-11-11-11	DDR3-1866	933 MHz	1,07 ns	11,79 ns
PC3-14900-10-10-10	DDR3-1866	933 MHz	1,07 ns	10,7 ns
PC3-17000-13-13-13	DDR3-2133	1066 MHz	0,94 ns	12,16 ns
PC3-17000-12-12-12	DDR3-2133	1066 MHz	0,94 ns	11,22 ns
PC3-17000-11-11-11	DDR3-2133	1066 MHz	0,94 ns	10,29 ns

NEU
12 Volt-only Technologie
Noch leiser.
Noch sparsamer.
Noch schneller.
Die wohl stromsparensten PCs auf dem aktuellen Markt - die neuen 12 Volt-only PCs
nur 18 dB(A) flüsterleise
mit Intel® Haswell-Technologie und Intel® Core™ i5 Prozessor
jetzt sogar 82% Stromersparnis
pro Jahr gegenüber eines Standard Mitbewerber PCs
c't-Test Fazit
"Sehr gut gefallen hat uns..."
Test: Heft Ausgabe 20-2012 (10.09.) ab Seite 128
Unsere Produkte sind im qualifizierten Fachhandel und bei vielen führenden Systemhäusern erhältlich. Erfragen Sie einen Händler in Ihrer Nähe:
exone
Telefon: 07322 / 96 15 - 227
E-Mail: katharina.maier@exone.de
www.12volt-only.de
Irrtum und Änderung vorbehalten. Intel, das Intel Logo, Intel Inside, Intel Core, und Core Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.

2T (zwei Takte) verlängern, falls möglich. DDR3L-Speicher mit 1,35 statt 1,5 Volt Betriebsspannung bringt in Desktop-Rechnern nur sehr geringe Vorteile, zumal sehr wenige Plattformen dafür spezifiziert sind. (ciw)

Acht Festplatten fürs NAS

Meinen Netzwerkspeicher mit acht Festplattenschächten würde ich gerne mit Laufwerken der Baureihe WD Red bestücken. Doch WD empfiehlt diese Platten nur für NAS-Boxen mit höchstens fünf Schächten. Ist das Marketing-Gewäsch oder ist da etwas dran? Immerhin werden auch größere NAS vorbestückt mit WD Red verkauft!

Sie müssen selbst entscheiden, ob Sie für eine theoretisch höhere Zuverlässigkeit und Belastbarkeit mehr Geld ausgeben wollen. Letztlich kann man die genaue Ausfallwahrscheinlichkeit eines individuellen Systems nicht zuverlässig einschätzen.

Die WD Red belegt eine Nische zwischen normalen Desktop-PC-Festplatten und einfachen Server-Laufwerken mit SATA-Interface – darüber rangieren noch Enterprise-Produkte mit SAS-Schnittstelle. Es gibt eine Reihe von Spezialfunktionen und Optimierungen für den Einsatz in NAS und Servern, von denen die Serie Red eben nur einige mitbringt. Aus diesem Grund testet WD die Red-Laufwerke nur für den Einsatz in kleineren NAS-Boxen.

Anders als viele Desktop-Laufwerke ist die WD Red für den Dauerbetrieb freigegeben, kommt mit drei Jahren Herstellergarantie und arbeitet besonders sparsam. Ihre Firmware ist für den Betrieb im RAID ausgelegt. Mit Time-Limited Error Recovery (TLER) versucht sie nur eine begrenzte Zeit lang, beschädigte Sektoren dennoch zu lesen. Außerdem vibriert die Platte im Betrieb besonders wenig, damit sich mehrere Laufwerke im gleichen Gehäuse nicht zu stark gegenseitig „aufschaukeln".

Für den harten Server-Einsatz ausgelegte Laufwerke besitzen dagegen eine Firmware, eine Spurführung sowie Lesekopf-Servos, um starke Vibrationen aktiv zu kontern. Außerdem sind Enterprise-Laufwerke nicht nur für Dauerbetrieb, sondern auch für ständige Zugriffe ausgelegt. Schließlich liegt die spezifizierte Lesefehlerrate bei den teuersten Festplatten um den Faktor 100 niedriger als bei der WD Red, für die WD wie für herkömmliche Desktop-Laufwerke maximal einen Fehler pro 10^{14} gelesene Bits verspricht. Die meisten Enterprise- oder Nearline-Storage-Platten schlucken allerdings mehr Strom als eine WD Red. Mit der Hitze wächst wiederum das Risiko für Ausfälle. Wir raten, bei der Plattenauswahl den Empfehlungen der Hersteller zu folgen. (ciw)

MP3s auf die Platte

Früher hat mir Firefox beim Klick auf einen MP3-Link angeboten, die dahinterliegende Audiodatei zu speichern. Unter Windows 8 startet die Wiedergabe sofort in einem schwarzen Fenster. Wie bekomme ich das alte Verhalten zurück?

Das geänderte Verhalten liegt daran, dass Firefox schon seit Längerem auf die Codecs des Betriebssystems zurückgreift. Sie können sich entweder damit behelfen, dass Sie MP3-Links mit der rechten Maustaste anklicken und aus dem Kontextmenü „Link speichern als" wählen.

Alternativ dazu können Sie auch in den Innereien des Browsers herumfummeln. Rufen Sie über die Adresszeile „about:config" auf und geben Sie in das Suchfeld „windows-media-foundation" ein. Doppelklicken Sie auf „media.windows-media-foundation.enabled", bis daneben „false" steht und schließen Sie das Konfigurationsfenster wieder. Anschließend sollte Firefox wieder fragen, was es mit MP3-Dateien tun soll. (ghi)

Mechanisch ist WDs Festplattenserie Red eng mit Desktop-Laufwerken verwandt. Sie ist aber für den Dauerbetrieb freigegeben und hat eine auf RAID-Einsatz optimierte Firmware.

ab mtl. 0 €*
Online-Festplatte
Bis zu 100TB Online-Speicher
Anwendungsgebiete:
Online-Backup
Zwischenspeicher
Zentrale Dateiablage
Datei-Synchronisation u.v.m.
Zu Ihrer Sicherheit:
100% deutsches Datacenter
Verschlüsselter Zugriff über FTPS, Rsync, Webfrontend & WebDAV
Hochverfügbarkeit durch RAID-Systeme
*Preis pro Monat zzgl. einer einmaligen Einrichtungsgebühr ab 0,- EUR. Bitte beachten Sie die Leistungs- und Preisauszeichnung der jeweiligen Angebote. Alle Preise sind inkl. MWSt. und haben eine Mindestvertragslaufzeit je nach Tarif ab 3 Monaten. Es gelten unsere AGB. Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.
Bestellen und Infos:
EUSERV INTERNET
EUSERV.DE

Gerald Himmelein

Virenschutz

Antworten auf die häufigsten Fragen

Gratis vs. kommerziell

Reicht ein Gratis-Virenschutz oder sind kommerzielle Scanner wesentlich besser?

Der seit Windows 8 zum System gehörende „Defender" ist eine aufgebohrte Version von Microsofts Gratis-Scanner „Security Essentials". Der liefert einen unauffälligen Grundschutz – mehr aber nicht. Das Labor AV-Test nutzt Defender als Messlatte zur Bewertung anderer Virenschutzprogramme.

Gute kommerzielle Scanner verbrauchen weniger Ressourcen und treten neuen Schädlingen effektiver entgegen. Einige Hersteller kommerzieller Scanner bieten auch Gratisversionen an, die durchaus brauchbar sind. Dafür muss der Anwender aber mehr oder minder aggressive Werbung erdulden.

Antivirus oder Security-Suite

Antivirenhersteller bieten ihre Schutzlösungen in mehreren Ausbaustufen an. Welche davon soll ich nehmen?

Der reine Virenschutz sollte reichen; er heißt meist AntiVirus, Anti-Virus oder Antivirus. Die Zusatzfunktionen der Sicherheits-Suiten sind oft unnötig. Eine kompetente Firewall gehört seit Windows XP SP 2 zum Lieferumfang des Betriebssystems. Spam- und Phishing-Filter gehören bei Mail-Programmen beziehungsweise Web-Browsern längst zum guten Ton. Die einigen Suites mitgelieferten Passwort-Safes haben den Nachteil, dass Sie sich damit an den Hersteller binden. Wollen Sie später den Virenschutz wechseln, müssen Sie erst Ihre Kennwörter aus dem Safe herauspfriemeln.

Auf ihren Homepages bewerben Virenschutzhersteller oft nur die teureren Security-Suites. Lassen Sie sich davon nicht irremachen; meistens findet sich das reine Schutzprogramm auf einer Unterseite.

Sonderkonditionen

Die Lizenz meines Virenschutzprogramms läuft bald ab. Der Hersteller bombardiert mich seit Wochen mit Sonderangeboten zur Verlängerung. Soll ich?

Bisher haben sich alle Supersonderangebote zur Lizenzverlängerung bei näherem Hinsehen als fauler Zauber entpuppt. Gewarnt sei auch vor Zwei- und Dreijahreslizenzen. Schon mehrfach sind Virenscanner beim Generationswechsel vom Geheimtipp zur Zitrone verkümmert; deshalb sollte man sich nie länger als zwölf Monate binden.

Oft kosten neue Lizenzen bei Amazon & Co. halb so viel wie ein Direkt-Deal mit dem Hersteller. Einige AV-Hersteller unterbieten sich sogar selbst: Avast-Kunden sparen beispielsweise, wenn sie erst die Gratisversion installieren und dann einen der vielen Upgrade-Links im Programm anklicken.

Installationshinweise

Ich will auf einen anderen Virenschutz umsteigen. Wie entferne ich den bisherigen Scanner ohne Rückstände?

Gucken Sie zuerst unter „Programme und Funktionen" in der Systemsteuerung, ob im Zuge der Installation des bisherigen Virenscanners auch andere Komponenten installiert wurden. Sortieren Sie dazu alle Einträge durch einen Klick auf den Spaltenkopf „Installiert am" nach ihrem Datum. Was dasselbe Datum trägt wie der Installationszeitpunkt des Virenscanners, gehört vermutlich dazu.

Sehen Sie dann nach, ob der Hersteller online ein spezielles Deinstallationsprogramm anbietet. Bei Avira etwa heißt es „Avira Registry Cleaner", bei Kaspersky „KAVRemover", bei Symantec „Norton Removal Tool".

Laden Sie bei der Gelegenheit auch das aktuelle Installationsprogramm für den neuen Scanner herunter. Die Version auf dem gekauften Datenträger ist stets veraltet. Bei den großen AV-Herstellern sind Testversion und Vollprodukt funktional identisch.

Oft lohnt ein letzter Blick in die Quarantäne des Scanners. Liegen darin womöglich rettenswerte Daten? Schalten Sie bei der Wiederherstellung den Wächter aus, damit falsch erkannte Dateien nicht gleich wieder von der Platte verschwinden. Nutzer von Zusatzfunktionen wie Passwort-Safes sollten deren Inhalte sichern oder exportieren.

Jetzt können Sie den Scanner über die Systemsteuerung vollständig deinstallieren. Entfernen Sie dabei auch eventuell mitinstallierte Zusätze – etwa Symantecs Toolbar „Norton Identity Safe". Starten Sie dann den Rechner neu und führen Sie das zusätzliche Entfernungswerkzeug aus.

Starten Sie den Rechner nochmals neu und installieren Sie dann den neuen Scanner. Führen Sie dort als Erstes ein manuelles Update der Virensignaturen aus und booten Sie dann nochmal neu – in fast allen Fällen aktualisiert der Scanner dabei auch seine Engine.

Zweite Meinung

Kann ich meinen Schutz durch Installation eines zweiten AV-Programms oder eines zusätzlichen Rootkit/Spyware-Blockers verbessern?

Kurze Antwort: Lassen Sie es lieber sein. c't hat vor Jahren mal die Nutzung einer zusätzlichen Verhaltenserkennung empfohlen, aber diese Zeiten sind vorbei. Die meisten Scanner verweigern mittlerweile die Installation, wenn schon ein Echtzeitschutz aktiv ist.

Selbst wenn die Parallelinstallation gelingen sollte, kommen sich die beiden Wächter vermutlich ins Gehege und legen Ihr System lahm. Auch ein „Second Opinion Scanner" ohne Wächter sollte unnötig sein; gelegentliche Scans von außen bringen mehr.

Nach dem GAU

Mich hat ein Schädling erwischt. Wie konnte das passieren? Muss ich Windows jetzt neu installieren? Was mache ich mit meinen Daten?

Auch die besten Virenscanner sind nicht perfekt – eine Erkennungsrate von100 Prozent gibt es nicht. Selbst in der c't-Redaktion standen schon virengeschädigte Kollegen auf der Matte, die stets „aufgepasst" hatten.

Bei Virenverdacht sollte man das System zuerst über ein Boot-Medium scannen. Die meisten Antivirus-Hersteller stellen hierfür Boot-Images bereit. Alternativen sind das c't-Notfall-Windows (c't 26/13) oder Desinfec't (c't 10/13).

Ob eine Windows-Neuinstallation nötig ist, hängt von der Schwere der Infektion ab. Hat ein Rootkit sich derart häuslich eingerichtet, dass er bereits mehrere Schädlinge nachgeladen hat, bleibt das Risiko, dass nach einer Desinfektion unerkannte Hintertüren auf dem Rechner übrig bleiben. Wer auf Nummer sicher gehen will, sichert von außen alle relevanten Anwendungsdaten und spielt danach ein Image des letzten als unverseucht bekannten Systemzustands ein.

Das setzt allerdings die Umsetzung regelmäßiger Systemsicherungen voraus. Weiterhin muss das wiederhergestellte System-Image gleich wieder von außen gescannt werden – nicht, dass der Schädling schon in der letzten Sicherung steckt. Im schlimmsten Fall bleibt nur eine saubere Neuinstallation von Windows und allen Anwendungen. (ghi)

Das **beste** **Preis-Leistungs**-Verhältnis der **Welt**

8 CORE
8 Core Server-CPU

24GB RAM
24 GB Arbeitsspeicher

80.000 IOPs
2x SSD mit 80.000 IOPs

Unsere Empfehlung: PlusPOWER X6
48,99 €/Monat
Festpreis während gesamter Laufzeit

Keine Mindestlaufzeit
Unbegrenzter Datentransfer
Garantierte Bereitstellung in 24h

Verlängert bis 15. Januar 2014
nur für PlusPOWER und UltraPOWER:
Keine Setupgebühr –
99 Euro gespart!

ProServer	POWER X6	PlusPOWER X6	UltraPOWER X6
Server & Prozessor	• Dedizierte Marken-Server mit echten AMD Opteron 8-Core-Serverprozessoren		
Arbeitsspeicher	• 16 GB DDR3 DIMM	• 24 GB DDR3 DIMM	• 32 GB DDR3 DIMM
Festplatte	• 2x 2.000 GB	• 2x 120 GB SSD oder 2x 2.000 GB HDD	• 2x 250 GB SSD oder 2x 3.000 GB HDD
Preis €/Monat	38,99 zzgl. einmalig €99 Setupgebühr	48,99 Keine Setupgebühr bis 15. Januar!	58,99 Keine Setupgebühr bis 15. Januar!
AKTIONSCODE	0214CT		

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44** **www.server4you.de**

SERVER4YOU

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Hajo Schulz

Frisch gestrichen

Windows-Themes erstellen und nutzen

In Windows kann man zwar mit Bordmitteln einige Farben, Schriften und Effekte eigenen Wünschen anpassen. Der größte Teil der Optik scheint aber hart verdrahtet zu sein. Dabei erlauben es sogenannte Themes, praktisch jedes Detail des Erscheinungsbilds zu ändern.

Es begann mit einer simpel klingenden Frage eines Lesers: „Wie kann ich in Windows 7 die Hintergrundfarbe der Baum- und Dateiansichten im Windows Explorer auf ein zartes Gelb umstellen?“ Die Antwort hatte ich in Gedanken schnell fertig: „Rechtsklicken Sie einen freien Bereich des Desktops, wählen Sie Anpassen, klicken Sie unten im Fenster auf Fensterfarbe und anschließend auf ‚Erweiterte Darstellungseinstellungen‘. Wählen Sie aus der Liste der Elemente den Eintrag Fenster und stellen Sie die ‚1. Farbe‘ wunschgemäß ein.“ Nur noch mal eben nachsehen, wie die Optionen und Knöpfe genau heißen, dann wäre die Antwort fertig gewesen.

Wäre.

Sie funktionierte nämlich nicht: Thunderbird, Word, selbst Notepad zeigten die neue Hintergrundfarbe, aber ausgerechnet der Explorer blieb von der Änderung komplett unbeeindruckt. Wenige Minuten und ein paar Google-Anfragen später war mir klar: Das wird komplizierter. Das Ergebnis der dann folgenden Forschungsarbeiten lesen Sie in diesem Artikel.

Päckchen

Für eine Zusammenstellung von Merkmalen und Eigenschaften, die das Erscheinungsbild von Windows definieren, hat sich der englische Begriff „Theme“ eingebürgert. Diese Bezeichnung ist aber durchaus mehrdeutig. Da wäre zunächst das, was Microsoft in den deutschen Windows-Ausgaben „Designs“ nennt: Zusammenstellungen von einem oder mehreren Hintergrundbildern für den Desktop, einer dazu passenden Farbe für Fensterrahmen und je nach Umfang noch passenden Mauszeigern, Sounds oder einem Bildschirmschoner. Einige dieser Designs bringt Windows bereits mit und listet sie auf, wenn man auf einen leeren Bereich des Desktops rechtsklickt und „Anpassen“ aus dem Kontextmenü auswählt.

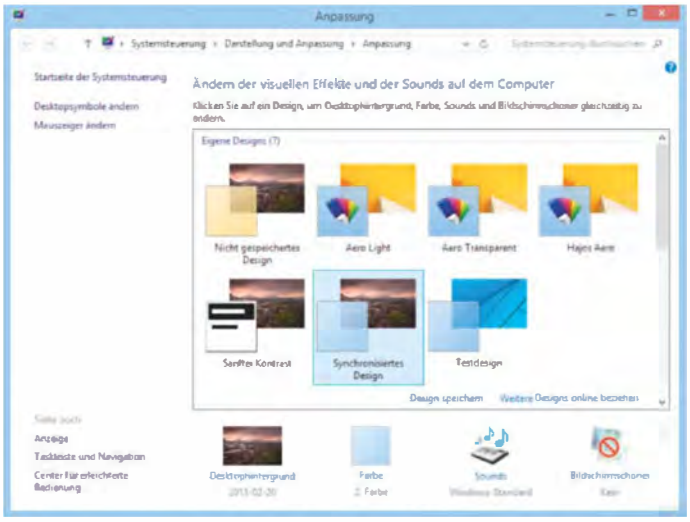
Auf demselben Fenster gibt es auch einen Link „Weitere Designs online beziehen“. Folgt man ihm und lädt von Microsofts Servern ein Design herunter, bekommt man eine Datei mit der Endung .themepack. Technisch handelt es sich dabei um eine umbenannte Zip-Datei, die zunächst die Bilder, Sounds und sonstigen Inhalte enthält, aus denen das Design besteht. Zusätzlich steckt in dem Archiv noch eine Datei mit der Endung .theme und damit dem „Theme“ im engeren Sinne.

Wie eine solche .theme-Datei aufgebaut ist, kann man sich am einfachsten anschauen, indem man zunächst die .themepack-Datei doppelklickt. Daraufhin entpackt Windows ihren Inhalt in einen Unterordner von %localappdata%\Microsoft\Windows\Themes. (Die Umgebungsvariable %localappdata% verweist standardmäßig auf den Ordner C:\Users*Benutzername*\AppData\Local, zu dem man sich aber im Explorer nur durchklicken kann, wenn man diesen so einstellt, dass er versteckte Systemdateien anzeigt. In die Explorer-Adresszeile %localappdata% einzutippen funktioniert dagegen unabhängig von dieser Einstellung und unabhängig davon, ob der Ordner möglicherweise auf ein anderes Laufwerk verschoben wurde.)

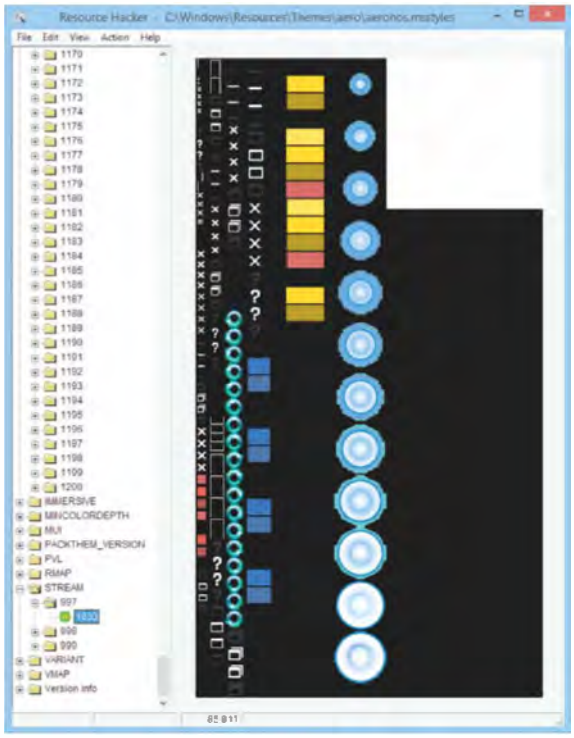
.theme-Dateien bestehen aus purem Text, lassen sich also mit einem beliebigen Texteditor betrachten oder bearbeiten. Aufgebaut sind sie wie traditionelle .ini-Dateien: Überschriften in eckigen Klammern gliedern sie in Abschnitte, die jeweils einen oder mehrere Einträge der Form Name=Wert enthalten; Zeilen, die mit einem Semikolon anfangen, sind Kommentare.

Die Bedeutung der Abschnitte und Einträge ist im MSDN dokumentiert (siehe c’t-Link unter diesem Artikel). .theme-Dateien von Hand zu editieren ist aber nur in Ausnahmefällen sinnvoll: Das meiste, was in einer solchen Datei steht, lässt sich mit den Elementen auf der „Anpassen“-Seite einstellen.

Eine Notwendigkeit, eine .theme-Datei im Texteditor zu bearbeiten, kann sich aber daraus ergeben, dass es den eingangs erwähnten Link „Erweiterte Darstellungseinstellungen“ samt dem dahinter liegenden Dialog unter Windows 8(.1) nicht mehr gibt. Lädt man ein für Windows 7 gedachtes Design unter Windows 8, werden die zu dem Dialog gehörenden Einstellungen aber nach wie vor gelesen und ausgewertet. Wer diese Optionen nach einem Umstieg



Zwischen den installierten Themes wählt man im „Anpassen"-Fenster. Über die Symbole am unteren Fensterrand kann man sie auch in engen Grenzen dem eigenen Geschmack anpassen.



Der Resource Hacker ist schon etwas älter und hat so seine Probleme beim Anzeigen von Bildern mit Transparenz. Trotzdem leistet er beim Bearbeiten von .msstyles-Dateien wertvolle Hilfe.

auf das neueste Windows vermisst, kann sie also mit einem Editor aus seinem alten Windows-7-Theme kopieren oder gemäß der MSDN-Dokumentation von Hand einfügen.

Sämtliche Farbeinstellungen aus dem Darstellungs-Dialog stehen in der .theme-Datei im Abschnitt [Control Panel\Colors]. Jeder Eintrag hat die Form

```
Farbname=r g b
```

wobei r, g und b Zahlen zwischen 0 und 255 sein müssen, die den Rot-, Grün- und Blauanteil der gewünschten Farbe angeben. Die passenden Werte für eine Wunschfarbe findet man zum Beispiel über die Webseite www.colorpicker.com heraus. Deutlich schwieriger ist es dagegen, Größenangaben wie Rahmendicken oder Symbolabstände von Hand in eine .theme-Datei hineinzufrickeln. Sie stehen im Abschnitt [Metrics] in zwei Werten namens NonclientMetrics und IconMetrics, die aus 344 beziehungsweise 76 einzelnen Byte-Werten bestehen. Die Bedeutung dieser Zahlen ist auf der genannten MSDN-Seite erklärt; nachvollziehbar ist das aber wohl nur für C/C++-Programmierer.

Airbrush

Wenn in diesem Artikel von Themes oder Designs die Rede ist, sind immer solche Stile gemeint, die sich auf Windows Aero stützen – Basis- und Kontrast-Designs lassen wir komplett außen vor, weil die Eingriffsmöglichkeiten dort sehr stark eingeschränkt sind. Die Standard-Designs und alle Themes, die Microsoft zum Download anbietet, verwenden Aero – auch unter Windows 8 und 8.1 noch, selbst wenn Transparenz- und Unschärfe-Effekte dort abgeschafft wurden.

Dass ein Theme Aero benutzt, erkennt man daran, dass die .theme-Datei im Abschnitt [VisualStyles] die Zeile

```
Path=%SystemRoot%\resources\Themes\
                    Aero\Aero.msstyles
```

enthält. %SystemRoot% verweist auf den Windows-Ordner, also praktisch immer auf C:\Windows. Bei der Datei Aero.msstyles handelt es sich dem inneren Aufbau nach um eine DLL, allerdings enthält sie keinen Programmcode, sondern nur sogenannte Ressourcen: Daten wie Bitmaps oder Zeichenketten, aber auch Binärdaten beliebigen Formats. Genau in diesen Ressourcen der Aero.msstyles stecken die meisten der Daten, die das optische Erscheinungsbild des Windows-Desktops ausmachen: Farbangaben wie die in der eingangs zitierten Frage erwähnte Hintergrundfarbe des Explorers, aber zum Beispiel auch die Bitmaps, die Windows zur Darstellung verschiedenster Standard-Schaltflächen verwendet.

Um Ressourcen in ausführbaren Windows-Dateien zu betrachten, sie aus ihnen zu extrahieren oder gar zu ändern, ohne den Quelltext zu besitzen, gibt es spezielle Tools. Als das brauchbarste kostenlose Werkzeug dieser Kategorie hat sich der Resource Hacker erwiesen – er ist zwar schon ziemlich in die Jahre gekommen, funktioniert aber noch einwandfrei und hat als einzige Freeware, die wir gefunden haben, alle Funktionen, die im Folgenden benötigt werden. Wenn Sie ein besseres Programm kennen, das diese Disziplin beherrscht, lassen Sie es uns und andere Leser bitte im Forum zu diesem Artikel wissen – wie alle erwähnten Downloads zu finden über den c't-Link am Ende dieses Artikels.

Trotz passendem Werkzeug ist es allerdings nicht eben trivial, die Datei Aero.msstyles zu verändern: Sie könnte ja prinzipiell Code enthalten, der beim Laden automatisch ausgeführt wird. Deshalb akzeptiert Windows sie nur, wenn sie eine korrekte digitale Signatur trägt – und die geht bei jeder Änderung verloren, auch wenn diese nur Bereiche der Datei umfasst, die keinen Programmcode enthalten.

Bis vor Kurzem konnte man diese Einschränkung nur umgehen, indem man zusätzlich noch mehrere andere Systemdateien patcht. Davon können wir aber nur abraten, denn spätestens wenn die Datei bei einem Sicherheits-Update oder einem Service Pack geändert werden soll, gibt es Probleme: Im besseren Fall wird der Patch überschrieben und hört auf zu funktionieren, im schlechteren überspringt Windows die Datei beim Einspielen des Update und man fängt sich eine auf Dauer ungestopfte Sicherheitslücke ein.

Glücklicherweise haben aber findige Hacker eine Alternative entwickelt: Unter http://uxstyle.com gibt es einen Dienst zum Herunterladen, der, einmal installiert, Windows vorgaukelt, dass jede beliebige .msstyles-Datei signiert ist. Bei gehackten Themes aus dubiosen Quellen kann sich das zwar auch als Einfallstor für Malware erweisen, das aber wesentlich einfacher zu schließen ist als manipulierte Systemdateien: Einfach den Dienst in der Computerverwaltung abschalten – er heißt dort „Unsigned Themes" –, den Rechner sicherheitshalber neu starten, und der Spuk hat ein Ende. Eine Einschränkung gibt es noch beim Einsatz dieses Dienstes: Er verträgt sich nicht mit anderen Umgebungen zum Anpassen der Desktop-Optik wie zum Beispiel WindowBlinds. Falls Sie solche Programme im Einsatz

haben, sollten Sie sie vorher deaktivieren oder besser ganz deinstallieren.

Grundierung

Um auch wirklich keine bestehende Systemdatei anzurühren, sollten Sie die Aero.msstyles zunächst einmal kopieren. Dazu brauchen Sie Administratorrechte, denn die Kopie muss im selben Ordner wie das Original landen. Alle folgenden Manipulationen führen Sie ausschließlich an der Kopie durch; dazu müssen Sie entweder den Resource Hacker mit Admin-Rechten ausführen oder Sie verschaffen sich Schreibrechte an der neuen Datei.

Damit Sie Windows befehlen können, die bearbeitete .msstyles-Datei zu laden, brauchen Sie außerdem eine .theme-Datei, die auf diese verweist. Dazu kopieren Sie entweder die aero.theme aus dem Windows-Themes-Ordner oder eine beliebige .themes-Datei aus %localappdata%. In der Kopie sind zwei Zeilen zu ändern: Im Abschnitt [VisualStyles] tragen Sie hinter Path Ihre .msstyles-Kopie ein, also zum Beispiel

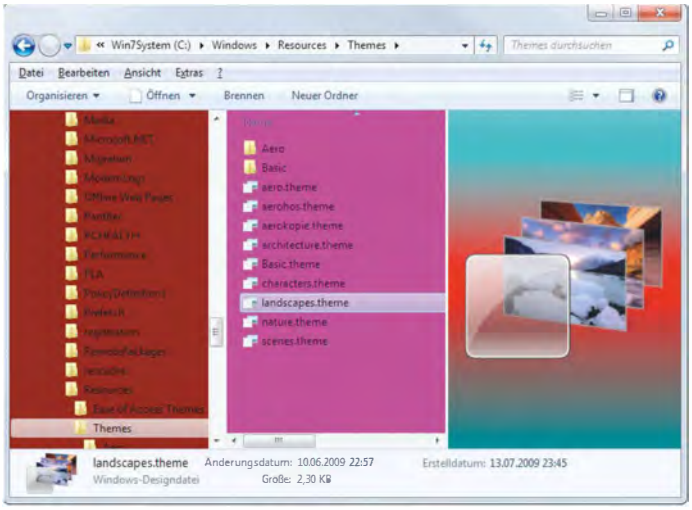
```
Path=%SystemRoot%\resources\Themes\
                    Aero\MeinAero.msstyles
```

Außerdem sollten Sie Ihrem Design im Abschnitt [Theme] einen Anzeigenamen verpassen, unter dem Sie es später im „Anpassen"-Fenster wiederfinden:

```
DisplayName=Mein Aero
```

Einen eventuell vorhandenen [Control Panel\Colors]-Block sollten Sie zunächst komplett löschen oder auskommentieren, damit die dort definierten Farben nicht denen ins Gehege kommen, die Sie direkt in der .msstyles-Datei ändern.

Nun können Sie Ihr kopiertes Design bereits testweise einmal über „Anpassen" laden. Optisch sollte sich das Ergebnis nicht vom Original unterscheiden. Bei unseren Versuchen kam es allerdings vor, dass dieser Test fehlschlug und Windows bei der Fensterdarstellung auf einen Aero-losen Modus mit dicken, sichtbaren Fensterrahmen zurückfiel, der an Windows 2000 erinnerte. Dieser Fehler ist uns aber nur unmittelbar im Anschluss an die Installation des UnsignedThemes-Dienstes untergekommen; ein Windows-Neustart behob ihn zuverlässig. Vor den im Folgenden beschriebenen Arbeitsschritten sollten Sie aber wieder eines der Standard-Designs auswählen – Manipulationen an einer gerade geladenen .msstyles-Datei sind nicht zu empfehlen.



Um die Adressen zum Patchen von Farben herauszufinden, kann es helfen, zeitweilig mit absurd bunten, aber leicht zu erkennenden Farben zu arbeiten.

Malen nach Zahlen

Wenn Sie Ihre .msstyles-Kopie im Resource Hacker öffnen, bekommen Sie eine Explorer-ähnliche Darstellung zu sehen. Im linken Baum interessieren vor allem die Zweige IMAGE, STREAM und VARIANT. Ersterer enthält allerlei Bitmaps, mit denen Windows verschiedenste Fenster-Elemente zeichnet. Diesen Zweig innerhalb des Resource Hacker zu durchstöbern ist ein bisschen umständlich, Sie sollten ihn daher zunächst exportieren. Das geht, indem Sie den Wurzeleintrag IMAGE markieren, ihn anschließend rechtsklicken und „Save [IMAGE] Resources" auswählen. Dabei entstehen in dem Ordner, den Sie beim Speichern angeben, nicht nur die abgefragte .rc-Datei, sondern zusätzlich mehrere hundert Dateien namens Data_1.bin, Data_2.bin und so weiter. In jeder dieser Dateien steckt eine Bitmap im PNG-Format; die in eine Eingabeaufforderung eingegebene Zeile

```
ren *.bin *.png
```

benennt sie passend um. Ihrem Geschmack anpassen können Sie diese Dateien mit jeder Bildbearbeitung, die den Umgang mit Transparenz stolperfrei beherrscht – Paint aus dem Lieferumfang von Windows gehört nicht dazu, die Freeware-Programme Paint.Net und Gimp funktionieren dagegen tadellos.

Leider ist es bei den meisten Bitmaps nicht so ganz einfach herauszufinden, für welches visuelle Element sie stehen, beziehungsweise andersherum für ein Element, das Sie ändern wollen, die passende PNG-Datei zu finden. Was die Zuordnung zusätzlich erschwert, ist die Tatsache, dass sich sowohl die Bildchen selbst als auch ihre jeweilige ID beim Sprung von Windows 7 auf Windows 8 geändert haben – .msstyle-Dateien aus der einen Ausgabe funktionieren daher nicht in der anderen. Innerhalb der Generationen sind aber weder die Bit-Zahl noch die Sprachversion oder die Windows-Ausbaustufe (Home/Core, Professional und so weiter) von Belang; auch Windows 8 und 8.1 unterscheiden sich an dieser Stelle nicht.

Für Windows 7 gibt es auf einschlägigen Webseiten wie www.deviantart.com oder dem Wiki von deskmodder.de eine ganze Menge vorgefertigter Themes mit eigener .msstyles-Datei; das Angebot für Windows 8 ist noch eher dünn. Ein solches Theme testweise herunterzuladen und zu installieren kann sinnvoll sein, auch wenn es nicht ganz Ihren Geschmack trifft: Wenn dort nämlich ein Element, das Sie gern geändert hätten, zumindest anders aussieht als im Windows-Original, bringt Sie der unterschiedliche Look womöglich auf die Spur der Bitmap, die für Ihre Zwecke zu ändern ist.

Wenn Sie den IMAGES-Zweig aus dem fremden Theme mit dem Ressource Hacker genauso exportieren wie das Original, kann es passieren, dass ein Bild, das in beiden Versionen für dasselbe Bildschirmelement steht, zwei unterschiedliche Dateinamen bekommt. Der ist aber nicht entscheidend, vielmehr gehören zwei Bilder zum selben Element, wenn sie der Resource Hacker unter derselben ID anzeigt. Der Inhalt welcher ID in welcher Datei gelandet ist, können Sie der .rc-Datei – einer puren Textdatei – entnehmen, die beim Export mit entstanden ist.

Viele der Bildchen geben auch deswegen ihren Zweck nur schwer preis, weil sie nicht in der Größe vorliegen, in der sie später auf dem Bildschirm erscheinen. Unter Windows 8 verstecken sich die Rahmen und Schattierungen, mit denen der Explorer markierte Dateien und Ordner hervorhebt, beispielsweise in vier winzigen Quadraten mit den IDs 604 bis 607. Unter Windows 7 erfüllen denselben Zweck lang gezogene, abgerundete, vertikale Rechtecke mit den IDs 601 bis 604 für die Baum- und 629 bis 632 für die Listenansicht. Dabei ist das erste Rechteck jeweils für selektierte Dateien und Ordner zuständig, das zweite für ein nicht ausgewähltes Element, über dem der Mauszeiger steht, das dritte für einen selektierten Eintrag, in dessen Bereich sich der Mauszeiger befindet, und das vierte für ausgewählte Elemente in einem inaktiven Fenster.

Nachdem Sie ein Bild geändert haben, müssen Sie es mit dem Resource Hacker noch in die .msstyles-Datei zurückverfrachten. Dazu navigieren Sie im IMAGES-Zweig zu der gewünschten ID und darin zu dem einzigen Eintrag 1033. (Diese Zahl kennzeichnet alle Bilder als zur englischen Sprachversion gehörig, aber bei Bildern ist die Sprache ja in der Regel egal.) Ein Rechtsklick auf die 1033 öffnet das Kontextmenü, aus dem Sie den Eintrag „Replace Resource" auswählen. Im anschließenden Dialog öffnet „Open file with new resource" einen Datei-Selektor, mit dem Sie das geänderte Bild auf der Festplatte suchen. Anschließend gehört in das Feld „Resource Type" IMAGE und in „Resource Name" die ID; „Resource Language" kann leer bleiben.

Großbild

Ein ganz besonderes Bild steckt noch im Zweig STREAM der Ressourcen, unter Windows 7 trägt es die ID 971, unter Windows 8 die 997. Es enthält in einer einzigen großen Bitmap unter anderem sämtliche vorkommenden Rahmen für aktive, inaktive und maximierte Fenster und Dialoge sowie die Schaltflächen zum Minimieren, Maximieren, Wiederherstellen und Schließen, die jedes Fenster oben rechts trägt. In der Windows-7-Version stecken hier auch die zu diesen Schaltflächen gehörenden Glow-Effekte und im rechten Bereich das Streifenmuster, das durch Fensterrahmen hindurchscheint.

Beim Bearbeiten dieser Bitmap sollten Sie besonders genau achtgeben, dass Sie die vorgegebene Transparenz nicht zerstören (sofern Sie nicht genau das erreichen wollen). Dazu hat es sich bewährt, in der Bildverarbeitung vorübergehend eine zweite Ebene mit einer Vollfarbe, die in etwa Ihrem Desktop-Hintergrund entspricht, hinter das Bild zu legen – vor dem Speichern aber nicht vergessen, sie zu löschen oder unsichtbar zu machen.

Die Fenster-Schaltflächen stehen jeweils in ihren verschiedenen Zuständen (aktiv, inaktiv, unter der Maus, gedrückt) direkt untereinander – genaues Beobachten und ein paar Screenshots erhellen die Zuordnung. Fensterrahmen sind durch ihre Ecken repräsentiert, immer rechte und linke Ecke nebeneinander, sodass das Ganze wie nach oben oder unten offen Kästchen oder „U“s aussieht.

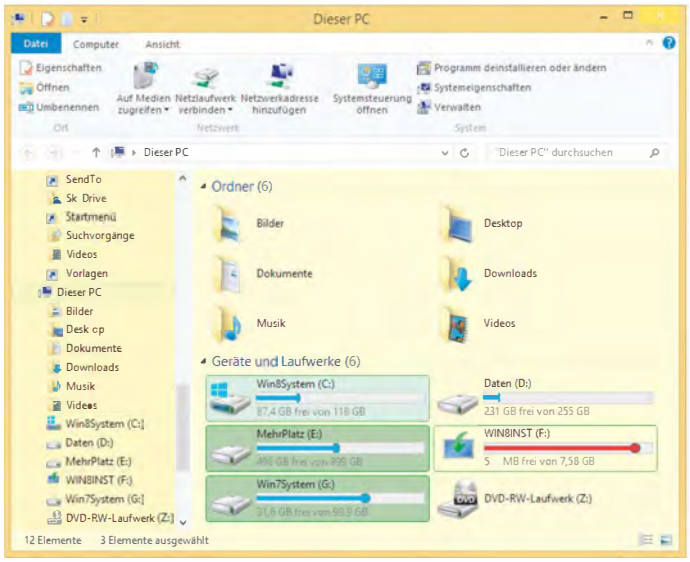
Tuschkasten

Auch die Farben für viele Fenster-Elemente, die Windows ohne Bitmap zeichnet, sind in den Ressourcen der gerade verwendeten .msstyles-Datei definiert, allerdings gut versteckt: Sie stecken im Zweig VARIANT\NORMAL in einem über 200 KByte großen Blob mit undokumentiertem innerem Aufbau. Der Resource Hacker zeigt diesen Eintrag als Hex-Dump an, ihn direkt hier zu bearbeiten empfiehlt sich aber nicht, vor allem weil die angegebenen Adressen mehr oder weniger zufällig sind. Stattdessen exportieren Sie ihn besser wie oben beschrieben und rücken der dabei entstehenden Data_x.bin-Datei mit einem Hex-Editor wie dem kostenlosen HxD zu Leibe. Der bietet unter anderem eine Suchfunktion und die Möglichkeit, zwei Binärdateien auf Byte-Ebene zu vergleichen. Die im Folgenden angegebenen Adressen setzen diese Vorgehensweise voraus.

Um die eingangs gestellte Frage nach der Hintergrundfarbe von Baum- und Listenansicht im Explorer zu beantworten, fertigt man am besten zunächst einen Screenshot des Explorers an und lädt ihn in einer Bildbearbeitung. Mit deren Pipetten-Werkzeug findet man heraus, dass beide Ansichten im Original die Farbe mit den Rot-, Grün- und Blauwerten 252, 252, 252 oder hexadezimal fc fc fc anzeigen. Eine Suche nach dieser Byte-Folge in HxD ergibt, dass diese in der gesamten NORMAL-Struktur nur fünfmal vorkommt. Es lohnt sich also, diese fünf Stellen zu ändern und dort verschiedene auffällige Farben, etwa ein knalliges Lila (ff 00 ff) oder ein grelles Grün (40 ff 40) einzutragen.

Wenn Sie die so gepatchte Datei im Hex-Editor speichern, den NORMAL\1033-Eintrag im Resource-Hacker durch sie ersetzen, auch hier speichern und mit Hilfe des „Anpassen“-Fensters Ihr neues Theme laden, werden Sie feststellen, dass die Listenansicht im Explorer nun die Hintergrundfarbe von Adresse 0x0000e130 und die Baumansicht die von Adresse 0x0002c188 trägt. Die anderen drei geänderten Farben stellen sich als Zufallstreffer heraus – sie bilden im Vorschaufenster des Explorers einen Farbverlauf von oben nach unten. Mit diesen Erkenntnissen ist es nun leicht, in einem zweiten Durchgang die Test-Farben durch die eigentlich angestrebten zu ersetzen.

Leider ist es unter Windows 8 nicht ganz so leicht, die Adressen für die gewünschte Farbänderung herauszufinden. Das liegt vor allem daran, dass die beiden Explorer-Ansichten hier im Original ein reines Weiß (ff ff ff) als Hintergrundfarbe tragen – eine Byte-Folge, die in dem NORMAL-Blob viel zu oft vorkommt, als dass man alle Fundstellen testweise überschreiben könnte. Hier hilft aber wieder die Strategie, sich im Internet ein Theme zu besorgen, in dem die gewünschte Farbe geändert wurde



Geht doch: Mit ein paar Änderungen an der aero.msstyles-Datei lässt sich der Explorer dazu überreden, seine Baum- und Listenansicht mit gelbem Hintergrund anzuzeigen.

– die meisten Theme-Galerien bieten ja Screenshots, sodass man das schon vor dem Installieren erkennt. Nun heißt es hoffen, dass die neue Hintergrundfarbe HxD weniger Treffer finden lässt und dass es unter ihnen möglichst nur einen gibt, bei dem an derselben Adresse im Original die passende Farbe steht. Mit dieser Vorgehensweise haben wir herausgefunden, dass die Adresse der Hintergrundfarbe der Listenansicht 0x0000e658 und die für die Baumansicht 0x0002c268 lautet.

Um eine schon einmal verwendete und dann geänderte .msstyles-Datei erneut zu laden, ist unter Windows 8 nach dem Speichern im Resource Hacker und vor dem Umschalten im „Anpassen“-Fenster noch ein weiterer Arbeitsschritt nötig: Windows 8 speichert nämlich .msstyles-Dateien in einem proprietären Format in einem Cache zwischen und bekommt nicht mit, wenn sich die Ausgangsdatei ändert. Man muss den Cache daher von Hand löschen. Er liegt in einem Unterordner namens VSCache des Ordners, in dem die .msstyles-Datei gespeichert ist. Seine Sicherheitsattribute verbieten in der Grundeinstellung selbst Administratoren den Zugriff. Um das zu ändern, müssen Sie zunächst über die erweiterten Sicherheitseinstellungen dieses Ordners seinen Besitzer auf die Gruppe der Administratoren ändern und dieser anschließend Lese- und Schreibrechte gewähren. Zusätzlich sind die Inhalte dieses Ordners auch noch als Systemdateien gekennzeichnet; Sie bekommen sie also nur zu sehen, wenn Sie in den Ordneroptionen den Haken vor „Geschützte Systemdateien ausblenden (empfohlen)“ entfernen. Jetzt können Sie alle Dateien löschen, deren Namen den Ihrer .msstyles-Kopie enthalten. Zur Sicherheit noch einmal der Hinweis: Das sollte nur geschehen, wenn auf der „Anpassen“-Seite gerade ein anderes Design ausgewählt ist!

Ans Werk!

Auch wenn Ihnen die hier geschilderten Arbeitsschritte vielleicht beim ersten Lesen sehr kompliziert erscheinen mögen: Wenn man sich erst mal in die erwähnten Werkzeuge eingearbeitet hat, verliert das Basteln an eigenen Desktop-Themes einiges von seinem Schrecken. Der Lohn ist immerhin eine ganz individuelle Arbeitsumgebung. Vielleicht haben Sie ja auch Lust, Ihre schönsten Kreationen mit anderen Lesern zu teilen oder sich über gefundene Bitmap-IDs und Patch-Adressen auszutauschen. Dann sei Ihnen hier noch einmal das Forum zu diesem Artikel ans Herz gelegt, das Sie über den unten angegebenen c't-Link erreichen. (hos)

www.ct.de/1402162 ct

Florian Schmidt, Ingo T. Storm

Fernseh-Bringdienst

TV-Server Tvheadend versorgt PCs und Mobilgeräte

Niemand isst jeden Tag Bohnensuppe. Warum sollte man also immer am selben Platz und mit demselben Gerät fernsehen? Tvheadend ist ein extrem schlanker TV-Server und -Recorder, der Live-TV und Aufnahmen auf so ziemlich jedes Display im Haus streamt.

Genügsame TV-Gucker bescheiden sich mit einer kleinen Antenne und einem DVB-T-Receiver. Empfang gibts fast überall, und die USB-Stöpsel für DVB-T funktionieren auch am Tablet oder Notebook. DVB-C und DVB-S sind DVB-T weit überlegen, sowohl in der Programmauswahl als auch in der Bildqualität. Schade nur, dass die Anschlüsse so immobil sind. Ein LCD-TV fest zu verdrahten geht ja noch in Ordnung, weil man es ab 40 Zoll Diagonale eher selten mit sich herumträgt. Aber ab und zu möchte man ja auch mal am auf dem Balkon, in der Küche oder im Bett fernsehen.

Mit der Open-Source-Software Tvheadend streamt ein kleiner, sparsamer Linux-Rechner das Fernsehprogramm ins (W)LAN. Oder er nimmt etwas auf – oder beides gleichzeitig. Die Software kostet nichts, die Installation ist ein Klacks und erfordert keine tiefer gehenden Linux-Kenntnisse. Der Aufwand für das Gesamtprojekt ist also überschaubar: Sie brauchen nur einen (alten) PC und einen DVB-Empfänger mit Linux-Treibern (Kompatibilitätslisten finden Sie über den c't-Link am Ende dieses Artikels). Um herauszubekommen, ob Tvheadend Ihnen gefällt, tut es ein DVB-T-Stick. Tvheadend ist so schlank, dass es auch auf einigen NAS-Boxen und mit viel Liebe selbst auf dem Raspberry Pi läuft. Der Plattenplatz für die Konserven dürfte am Ende der größte Kostenfaktor sein – eben weil das Programmieren so leicht geht. Sie brauchen dafür nämlich nicht einmal eine spezielle Software, sondern nur einen Browser. Damit blättern Sie durch den Elektronischen Progammführer (EPG), den Tvheadend aus dem DVB-Signal zusammenstellt. Ist der Videoplayer VLC nebst Plug-in installiert, kann man auch im Browser fernsehen und Aufnahmen abspielen. Wenn Sie auf dem Router eine Port-Weiterleitung zum Webfrontend einrichten, klappt das sogar via Internet.

Es gibt aber auch richtig schicke Client-Progamme, zum Beispiel Apps für Android und iOS. Auch die Mediacenter-Software XBMC, die praktisch auf jedem Rechner läuft, nutzt und steuert Tvheadend. Wenn Sie XBMC auf den Raspberry Pi packen und diesen hinter dem LCD-TV verstecken, können Sie Tvheadend auch mit der TV-Fernbedie-

nung steuern und der Fernseher braucht kein Antennenkabel mehr. Eine flotte WLAN-Anbindung für den Raspberry Pi genügt.

Gibts da nicht was …

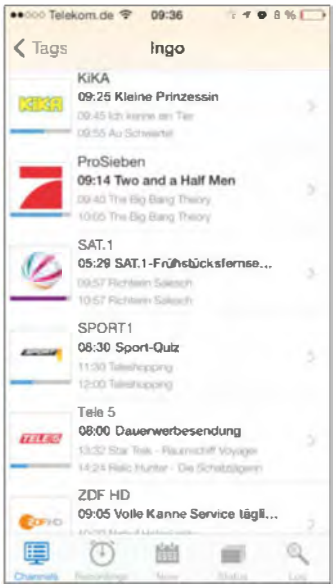
Wer sich schon einmal mit Digitalfernsehen am Computer beschäftigt hat, mag an dieser Stelle einwerfen, dass es doch den schon seit vielen Jahren bewährten VDR gibt, den „Linux Video Disk Recorder" von Klaus Schmidinger. Stimmt. Davon gibt es sogar drei aktuelle Versionen, Hunderte von Plug-ins und dann ist da noch eine riesige Gemeinde, die einem hilft, wenn es irgendwo klemmt. Diese Hilfe ist aber auch nötig, denn der VDR ist mindestens so komplex wie vielseitig.

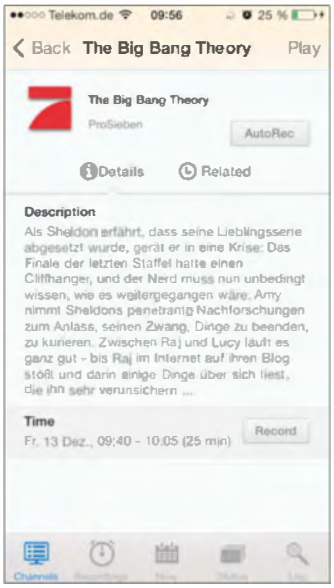
Tvheadend kann (noch) nicht so viel wie der VDR und einige andere TV-Lösungen für Linux. Es schneidet beispielsweise die Werbung nicht (halb-)automatisch aus den Aufnahmen heraus, und es empfängt ohne Klimmzüge keine verschlüsselten Sender. Aber es ist schneller aufgesetzt, weniger pflegeintensiv, und die beiden Kernaufgaben Empfangen und Aufnehmen frei empfangbarer Sender erledigt es bravourös, auch in HD. Es läuft auf jedem Linux, stammt aber aus dem Debian-Universum. Der Debian-Ableger Ubuntu 12.04.3 LTS ist für einen PC als Tvheadend-Server aktuell die beste Grundlage, denn es wird bis 2017 gewartet. Auf NAS-Boxen, dem Raspberry Pi und ähnlichen Kleincomputern läuft Ubuntu zwar nicht, aber Tvheadend gibts für sie trotzdem.

Zum Ausprobieren reicht als Server ein normaler Desktop-PC. Im Tvheadend-Forum findet sich eine Aufstellung funktionierender DVB-Empfänger (siehe c't-Link). Normalerweise kommt Tvheadend aber mit allem klar, was mit Linux spielt, egal ob es sich um eine PCIe-Karte oder ein USB-Device handelt. Wenn Sohnemann auf seinem Nexus 7 Viva dudeln lassen möchte, während Sie Harald Lesch auf BR alpha lauschen – dann brauchen Sie mehrere Empfänger oder einen Empfänger mit mehreren Tunern wie die PCIe-Karte Cine S2. Die bei Digital-TV übliche Ausnahme: Programme, die in ein und demselben Transportstrom stecken, kann Tvheadend gleichzeitig verteilen. Ein Programm können auch viele Clients parallel gucken, ebenso verschiedene Aufnahmen.

Programm-Pakete

Dass Tvheadend manche Sender gleichzeitig streamen und aufnehmen kann und andere nicht, liegt in der Natur des Digitalfernsehens. Hier werden mehrere Programme in einem gemeinsamen Datenstrom gebündelt. Dieser Strom heißt mal Bouquet, mal Multiplex oder kurz „Mux". Ein DVB-Tuner-Chip liefert einen kompletten Multiplex, und die Empfänger-Software schält dann den gewünschten Sender heraus. Viele Programme können aber gleichzeitig alle weiteren Sender aus diesem Multiplex fischen, so auch Tvheadend. Daher können Sie den Tatort im Ersten aufnehmen, während Sie auf tagesschau24 nochmal eben die Nachrichten gucken. An n-tv kommen Sie mit nur einem Tuner jedoch nicht heran, da es in einem anderen Multiplex steckt als Das Erste.





Mit der iOS-App TvhClient blättert man durchs EPG des TV-Servers Tvheadend und programmiert Aufnahmen. Das Abspielen von Aufnahmen und Live-TV delegiert die App an VLC.

Erst einmal muss Tvheadend auf den PC kommen. Wir gehen hier von einer blanken Installation von Ubuntu LTS 12.04.3 in der Server-Version aus. Ubuntu hat wie alle modernen Linux-Distributionen Treiber für DVB-Empfänger schon an Bord. Eine grafische Oberfläche braucht Tvheadend nicht; Sie können es von der Kommandozeile direkt am Rechner oder per SSH installieren. Wenn Sie Ubuntu wirklich minimal aufgesetzt haben, brauchen Sie erst einmal curl:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install curl
```

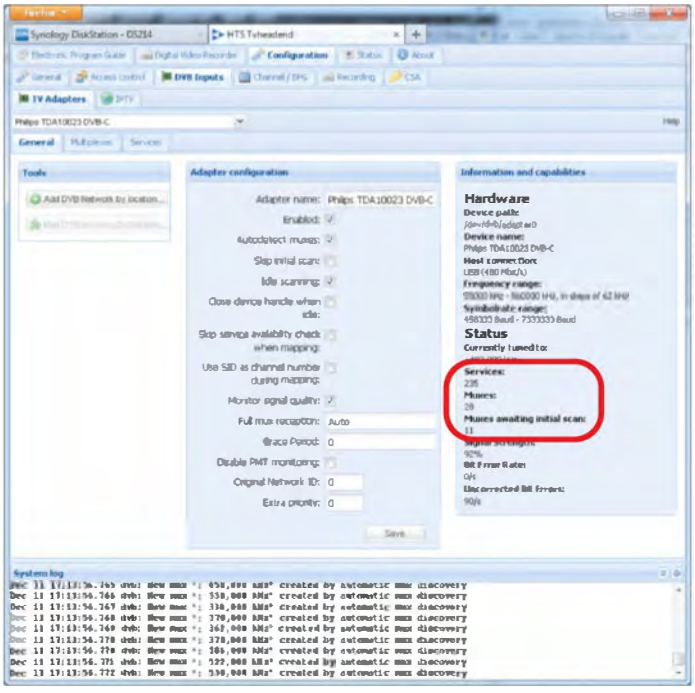
Dann holen Sie den Schlüssel, mit dem die Tvheadend-Pakete digital signiert sind, und importieren ihn gleich in die Ubuntu-Paketverwaltung.

```
curl http://apt.tvheadend.org/repo.gpg.key |
                                    sudo apt-key add -
```

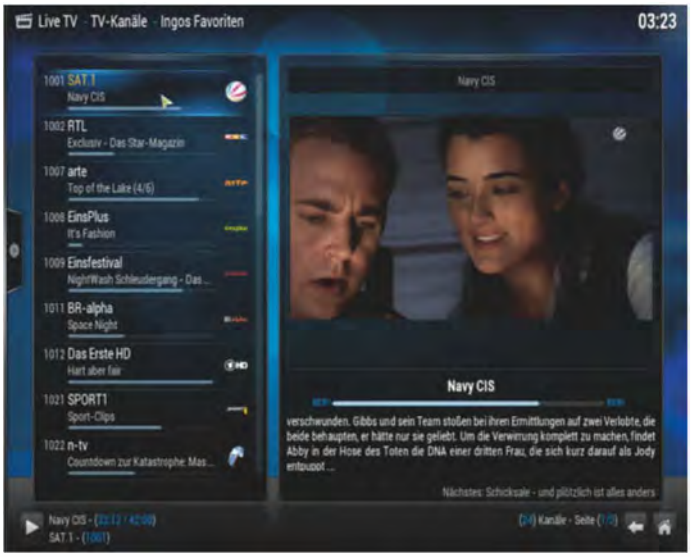
Erst jetzt ist es sinnvoll, das Software-Repository des Tvheadend-Teams hinzuzufügen, und danach können Sie Tvheadend auch gleich installieren. Nicht wundern: Tvheadend benötigt eine Menge Bibliotheken, die in einer Minimal-Installation von Ubuntu nicht enthalten sind. Die holt apt-get aber automatisch.

```
sudo apt-add-repository http://apt.tvheadend.org/stable
sudo apt-get update
sudo apt-get install tvheadend
```

Der Installer fragt dann nach einem Admin-Konto nebst Passwort. Merken Sie sich beide gut, denn ohne die können Sie Tvheadend nicht fertig konfigurieren. Sie benötigen



Wenn Tvheadend einen DVB-Empfänger erkannt hat, läuft der Sendersuchlauf gleich los. Er durchsucht alle Multiplexe (Muxes) nach TV- und Radio-Kanälen (Services).



Das Mediencenter XBMC listet die mit Tvheadend empfangbaren Sender und zeigt auch gleich an, was da gerade läuft.

auch noch die IP-Adresse Ihres Servers, die Ihnen *ifconfig* verrät. Aber hier arbeiten Sie per Browser von Ihrem normalen PC oder Mac aus, die URL lautet http://<IP-Adresse>:9981. Zweckmäßigerweise weisen Sie Ihren Router an, dem Server immer dieselbe IP-Adresse und einen Namen zu geben, damit zum Beispiel http://tvh:9981 auch funktioniert.

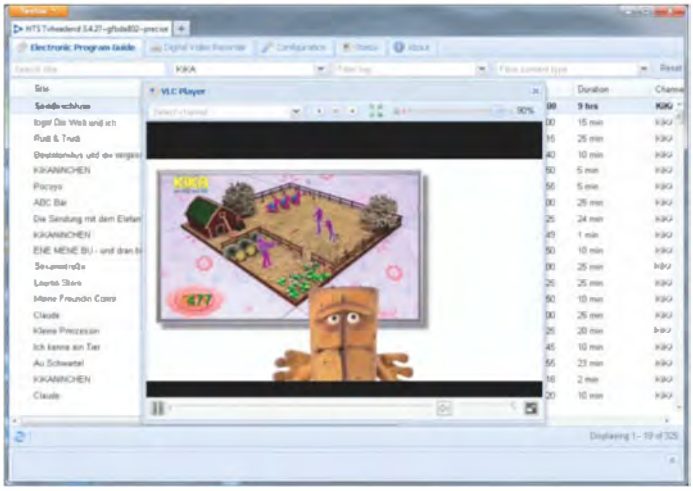
Du kommst hier nicht rein

Das Webfrontend ist auf den ersten Blick unübersichtlich, weil es die verschiedenen Funktionen auf Register in mehreren Ebenen verteilt. Unter Configuration/Access Control sollten Sie mit „Add entry“ zuerst einmal einen zweiten User-Eintrag anlegen und aktivieren. Name „tv“, Passwort „tv“ und die Prefix-Vorgabe „0.0.0.0/0,::0“ übernehmen – dann haben Sie einen Benutzer tv, der von überall zugreifen darf. Sie können hier aber auch die Adresse Ihres Heimnetzes eintragen, wenn Sie den Zugang beschränken wollen. Mit den Checkboxen dahinter legen Sie fest, was der User alles darf. „Streaming“ und „Video Recorder“ reichen für den Fernsehalltag. „Web Interface“ erlaubt den Zugang per Browser. Admin-Rechte sollten Sie dagegen nicht ohne Passwort freigeben. „Save Changes“ nicht vergessen! Solange noch ein rotes Eckchen an irgendeinem Eingabefeld leuchtet, sind nicht alle Änderungen gespeichert.

Im Register „DVB-Inputs“ wartet die nächste Aufgabe. Wenn in der Drop-down-Liste kein Empfänger auftaucht, müssen Sie dieses Problem zuerst lösen, dann hat Linux den Empfänger nämlich nicht erkannt. Die Fehlersuche zu beschreiben, würde den Rahmen dieses Artikel sprengen, ein Tipp sei jedoch gegeben: Zusätzlich zum Treiber brauchen viele USB-Empfänger eine Firmware-Datei, die nicht dem Linux-Kernel beiliegt. Das gilt zum Beispiel für den WinTV-HVR-930C von Hauppauge (mehr siehe c't-Link).

Wenn alles gut gegangen ist, tauchen Ihre Empfänger hier auf. Bei der Cine S2 von Digitaldevices stehen die zwei Einträge für die beiden DVB-S2-Tuner, die Sie auch beide getrennt konfigurieren können beziehungsweise müssen. Bei manchen Hybrid-Empfängern wie dem CT-3650 erscheinen der DVB-T- und der DVB-C-Tuner als zwei Einträge in der Liste. Hier konfigurieren Sie nur die Empfangsart, die Sie gerade ausprobieren wollen. Wundern Sie sich nicht, wenn der Eintrag nicht mit dem Namen des Gerätes übereinstimmt: Linux schert sich nicht darum, wer das Gehäuse designt hat, sondern identifiziert die Empfänger per USB und/oder über den Namen des DVB-Chips.

Wenn Sie den richtigen Empfänger gefunden haben, aktivieren Sie ihn mit der Check-Box „Enabled“. Über „Add DVB-Network by Location“ verraten Sie dem Tuner, auf welchen Frequenzen er überhaupt nach Multiplexen suchen soll. Bei Satellitenschüsseln ist das normalerweise Astra-19,2E, sonst der Name Ihres Kabel-Anbieters oder Ihr DVB-Empfangsgebiet. Nach einem beherzten Klick auf „Save“ läuft die Sendersuche los. Dass sie erfolgreich ist, sehen Sie am Zähler „Services“ rechts im Browser. Wenn Sie Details wissen wollen, klicken Sie auf den Doppelpfeil rechts unten, um das System-Log einzublenden. Während der Empfänger alle Muxe abgrast, füllt Tvheadend das Register Services – das sind die einzelnen Datenströme, die in einem Mux verpackt sind. Das können Fernseh- und Radiokanäle sein, aber auch Datendienste, mit denen Tvheadend nichts anfangen kann.



Über das Webfrontend kann man den TV-Server nicht nur konfigurieren und fernsteuern. Das VLC-Plug-in zeigt auch Live-TV und spielt Aufnahmen ab.

Fernsehen mit XBMC geht ganz einfach, wenn irgendwo im Netz Tvheadend läuft. Wer das düstere Standard-Erscheinungsbild nicht mag, schaltet auf eine freundlichere Skin um.

Ist der Zähler „Muxes awaiting initial scan“ auf 0, ist die Sendersuche fertig und Tvheadend schaltet den Button „Map DVB Services to Channels“ frei. Klicken Sie darauf, läuft Tvheadend alle Muxe noch einmal durch und versucht, die Fernseh- und Radioprogramme herauszufischen. Verschlüsselte werden gleich verworfen, solche mit schlechter Signalqualität auch. Dieser Suchlauf dauert am Kabelanschluss je nach Empfänger um die 10 Minuten, ein DVB-S-Scan kann auch mal länger als eine Stunde brauchen. Fertig ist er, wenn im System-Log „Now idle“ erscheint.

Nun können Sie im Register Services nachsehen, ob Tvheadend etwas übersehen hat. Bei allen Programmen, die es Ihnen anbieten möchte, ist die Spalte „Channel Name“ ausgefüllt, bei den anderen steht „Unmapped“. Letztere werden Sie nie wieder zu Gesicht bekommen. Es lohnt sich daher, die Liste einmal daraufhin durchzusehen, ob Tvheadend einen Sender übereifrig aussortiert hat. Im hannoverschen Kabelnetz passiert das zum Beispiel gelegentlich beim NDR und bei Pro7. Wählen Sie diese Kanäle aus und klicken Sie auf „Map selected“, und der Schaden ist behoben. Und dann: Save changes!

Ordnung muss sein

Wenn Sie den Videoplayer VLC installiert haben, können Sie ab jetzt fernsehen. Unter Channel/EPG erscheint unter Channels die Senderliste, TV und Digitalradio bunt gemischt. Ein Klick auf den Link „Play“ hinter einem Sendernamen startet das VLC-Plug-in, das dann das Programm anzeigt. Damit Sie später mehr Spaß am Fernsehen haben, sollten Sie vorher aber noch ein wenig Ordnung schaffen.

Erstens: Ausmisten. Nervensägen wie Astro-TV sowie die gefühlten 250 Homeshopping- und Ruf!-mich!-an!-Kanäle legt man am besten gleich still, damit sie einem nicht immer wieder beim Zappen ins Gesicht springen. Wenn Sie einen Sender zu viel gelöscht haben, können Sie ihn über Services/Map selected jederzeit zurückholen.

Zweitens: Nummerieren. Wenn Sie die Programme in der ersten Spalte durchnummerieren, haben Sie gute Aussichten, dass sie in jedem Client-Programm in derselben Reihenfolge auftauchen.

Drittens: Kategorisieren. Unter Channel Tags können Sie ein eigenes Etikett erstellen, zum Beispiel „Kindersender“. Dieses Etikett heften Sie anschließend im Register Channels den passenden Sendern an. Nun können Sie sowohl im Webfrontend als auch in der iOS-App oder in XBMC gezielt nur die Kindersender anzeigen lassen. Auch hier rentiert es sich, nicht benötigte Tags abzuschalten.

Viertens: Senderlogos erleichtern die Orientierung in einer Senderliste. Im Internet finden sich diverse Logo-Sammlungen. Legen Sie eine davon auf Ihrem Webserver ab, dann können Sie in der Spalte „Icon“ die URL zum Logo eintragen.

Fünftens: Unter Recording legen Sie noch den Ordner fest, in dem Tvheadend Aufnahmen speichern soll. Das sollte ein separater Datenträger oder zumindest eine separate Partition sein, damit Tvheadend Ihnen nicht die Systempartition vollschreibt, weil Sie wochenlang vergessen haben, Aufnahmen zu löschen. Auch Timeshifting schalten Sie hier ein.

Zu guter Letzt brauchen Sie noch ein Programm zum wirklich bequemen Fernsehen. XBMC ist der am weitesten verbreitete Client; er läuft unter anderem auf Windows und Linux, aber auch auf Mac OS X. Sowohl für XBMC als auch für Tvheadend gibt es auch Apps zur Fernsteuerung mit dem Smartphone oder Tablet. TvhClient, die iOS-App für Tvheadend, führt zwar flott durch EPG, Programmieraufträge und fertige Aufnahmen, streamt aber nicht selbst. Sie übergibt den Stream an den separaten Videoplayer VLC, falls der installiert ist. Auf neueren Android-Tablets und -Smartphones installiert man einfach XBMC und fertig ist der Fernseher für unterwegs.

Gucken Sie sich nun mit XBMC an, wie das Ganze von Ihrem PC aus aussieht. XBMC sammelt die Clients für diverse TV-Lösungen unter System/Add-ons in der Rubrik PVR-Clients. Aktivieren Sie die Erweiterung für Tvheadend, tragen Sie die IP-Adresse Ihres Servers sowie User und Passwort ein, dann holt sich XBMC die Senderliste und das EPG. Unter Settings/Live-TV aktivieren Sie selbiges noch, dann erscheint im Hauptmenü ein neuer Eintrag Live-TV mit den Unterpunkten TV, Radio, Aufnahmen und Timer. Viel Spaß! (it)

Tvheadend auf NAS und Raspberry Pi

Der TV-Server Tvheadend ist so schlank, dass er keinen ausgewachsenen PC braucht. Auf einigen NAS-Boxen läuft er ebenso wie mit etwas gutem Willen auf dem Kleinstrechner Raspberry Pi. Wir haben Tvheadend auf einem Synology NAS DS214 mit aktueller Firmware DSM (4.3-3810 Update 2) ausprobiert: Installieren Sie zuerst das Paket VideoStation von Synology, denn es bringt die Linux-Treiber für DVB-Empfänger mit. VideoStation funktioniert offiziell nur mit einigen DVB-T- und S-Receivern, aber der Treiber für das von uns verwendete Technotrend TT-Connect CT-3650 CI ist auch dabei. Dann tragen Sie im Paketzentrum unter „Einstellungen/Paketquellen“ das Repository der SynoCommunity ein, die viele Erweiterungen für das NAS sammelt, die Synology selbst nicht anbietet (siehe c’t-Link am Ende dieses Artikels). Nun erscheint links in der Auswahlliste das zusätzliche Symbol Community, und in dieser Paketgruppe finden Sie Tvheadend.

Bei der Installation vergeben Sie wie üblich einen Admin-Namen und dessen Passwort. Anschließend konfigurieren Sie Tvheadend wie gewohnt über das Webfrontend – den Link dorthin bietet Ihnen das Paketzentrum gleich an. Ab da verhält sich Tvheadend auf dem Synology NAS genauso wie auf dem PC. Auch das Aufnehmen und Streamen von HD-Kanälen und fordert die ARM-CPU von Marvell nicht merklich. Wenn das NAS mal bootet, startet Tvheadend gelegentlich nicht, weil VideoStation nicht schnell genug die darunterliegenden Software-Schichten bereitgestellt hat. Starten Sie Tvheadend einfach neu.

Der Minirechner Raspberry Pi kostet mit Netzteil und Gehäuse und SD-Card fürs Betriebssystem rund 50 Euro. Einen USB-Hub mit eigener Stromversorgung sollte man auch zur Hand haben, der kostet noch einmal rund 10 Euro. Vorausgesetzt, Sie haben schon einen Linux-tauglichen DVB-Empfänger mit USB-Anschluss, ist der Pi also die günstigste Möglichkeit, Tvheadend und XBMC einmal auszuprobieren. Für den Raspberry Pi gibt es gleich mehrere Linux-Distributionen, davon sind OpenELEC und Raspbmc schlüsselfertige Lösungen für Experimente mit XBMC. Weil XMBC selbst eine Menge CPU-Leistung frisst, läuft Tvheadend aber auf dem reinen Debian-Ableger Raspbian besser. Eine Garantie, dass eine befriedigende Lösung herauskommt, gibt es mit dem 700-MHz-Rechnerchen jedoch nicht. Je nachdem, welchen USB-Empfänger Sie benutzen und was Sie dem Raspberry Pi sonst noch aufbürden, kann der TV-Stream schon mal stottern. Pi-Experten, die übertakten und auch alle anderen Tuning-Tricks aus dem Ärmel ziehen, haben aber gute Aussichten, dessen Herr zu werden.

Ein DVB-Empfänger wie der TT-Connect CT-3650 CI macht aus manchen NAS-Boxen Videorecorder, zum Beispiel aus Synologys DS214. Der Minirechner Raspberry Pi verfüttert das TV-Signal dann an den LCD-Fernseher.

www.ct.de/1402166 ct

Jürgen Schmidt

Twitter als Notar

Hash-Stamps dokumentieren Wissen

ffacbcf4fd25f928… – solche scheinbar sinnlosen Zeichenketten finden sich immer häufiger auf Twitter. Sie haben wenig mit der eigentlichen Funktion des sozialen Netzes zu tun. Vielmehr verwenden technisch versierte Internet-Nutzer die Micro-Blogging-Plattform, um präventiv kryptische Beweise im Internet zu platzieren, deren Bedeutung sie im Nachhinein enthüllen können.

„Früherwisser“ können mit dem Zeitstempel des Tweets einen fälschungssicheren Beweis antreten.

Ein konkretes Beispiel illustriert den Einsatz dieser Hash-Stamps: Der bekannte iPhone-Hacker Jay Freeman – besser bekannt unter seinem Handle Saurik – stolperte im Juni über einen Fehler in der Art und Weise, wie Android digitale Signaturen von Programmpaketen überprüft. Saurik hatte damals keine Zeit, sich diesem Problem intensiver zu widmen – aber er wollte doch zumindest seine Entdeckung dokumentieren.

Präventiv getwittert

Also veröffentlichte er am 31. Juli einen Tweet mit der Zeichenkette „ffacbcf4…“ auf Twitter. Die hexadezimal dargestellte Zahl war ein sogenannter Hash über die für den Fehler verantwortlichen Zeilen des Android-Quellcodes. Als der Fehler dann im November im Android-Quellcode beseitigt wurde, veröffentlichte er zu dessen Bedeutung ein Blog-Posting, in dem er unter anderem darauf hinwies, dass er das Problem bereits vor Monaten entdeckt hatte.

Mit Hashcalc kann man unter Windows quasi beliebige Hash-Werte berechnen.

Er konnte diese Behauptung zweifelsfrei durch den im Juli erfolgten Twitter-Post und die Anleitung, diesen zu dekodieren, belegen. Wer nämlich den Befehl

```
echo "rafstrm.skip(entry.nameLength +...);
 vs. off_t dataOffset = ...+ get2LE(lfhBuf +
 kLFHNameLen) +...; <-name: CDE vs LFH" | openssl sha1
```

ausführte, erhielt als Ausgabe exakt die im Juli veröffentlichte Zeichenkette "ffacbcf4...". Das beweist eindeutig, dass Saurik damals die für den Fehler verantwortlichen Code-Fragmente kannte und für besonders hervorhebenswert erachtete.

So kompliziert das jetzt aussieht, verbirgt sich dahinter doch nur eine bestimmungsgemäß genutzte kryptografische Hash-Funktion – in diesem Fall SHA-1. Sie erzeugt aus einem Datensatz eine lange Zahl, die einen eindeutigen Fingerabdruck der Daten darstellen. Kryptografische Hash-Funktionen wie SHA-1 weisen zwei spezielle Eigenschaften auf, die sich Saurik und andere Twitterer zu Nutze machen.

Erstens: Es führt kein Weg zurück. Es gibt also keine Möglichkeit, aus dem Hash-Wert zurück auf die gehashten Daten zu schließen. Es besteht also auch keinerlei Gefahr, dass jemand, der die auf Twitter veröffentlichte Zeichenkette sieht, daraus irgendwelche Hinweise auf die Sicherheitslücke ableitet.

Zweitens: Man kann Hash-Werte nicht fälschen. Es ist nicht möglich, zu dem von Saurik veröffentlichten Hash-Wert nachträglich einen zweiten Datensatz zu erstellen, der den gleichen Hash-Wert erzeugt. Aufgrund bekannter Schwächen von SHA-1 gibt es die theoretische Möglichkeit, dass Saurik vorab mehrere Datensätze mit gleichen Hash-Werten produziert hat. Praktisch kann man das in diesem Fall jedoch ausschließen; der Einsatz von SHA256 beseitigt diese Gefahr ganz, bedeutet aber doppelt so lange Hash-Werte.

Dieser Trick mit den Hash-Stamps ist natürlich keineswegs auf Sicherheitslücken beschränkt, sondern lässt sich auf viele Anwendungsbereiche übertragen. Nehmen wir an, Sie haben die Lösung zu einem Rätsel gefunden, ein Programm geschrieben oder auch nur zum richtigen Zeitpunkt an ein bestimmtes Ereignis gedacht und wollen das im Nachhinein zweifelsfrei beweisen können, ohne schon jetzt verräterische Hinweise zu geben.

Sie erzeugen dann einfach den passenden SHA-1-Hash, etwa unter Linux mit dem Kommandozeilenbefehl:

```
# echo -n „Die Antwort lautet: 42“ | sha1sum
316aa43dacf9ae404da0505c623fa54e3ae64cad
```

Auf Macs kann man statt sha1sum „openssl sha1“ verwenden. Unter Windows geht das leider nicht mit Bordmitteln. Aber das kostenlose Tool Hashcalc erzeugt Hash-Werte für alle üblichen kryptografischen Hash-Algorithmen (und ein paar eher unübliche wie Panama und Tiger).

Eigene Stamps

Als Eingabe können Sie beliebige Daten an die Hash-Funktion verfüttern; also auch ganze Dateien. Viele verantwortungsbewusste Software-Anbieter geben beim Verweis auf externe Download-Möglichkeiten die Hash-Werte ihrer Originaldateien an. Schon um gelegentlich die Echtheit eines via Bit-Torrent heruntergeladenen ZIP-Archivs zu checken, lohnt die Installation von Hashcalc also.

Den Hash-Wert veröffentlichen Sie dann so, dass im Nachhinein das Datum der Veröffentlichung sichtbar bleibt. Wenn Ihnen Twitter nicht ausreichend fälschungssicher ist, stellt eine parallele Veröffentlichung auf Facebook, Google+ und in einem chinesischen Forum sicher, dass der nötige Aufwand, die zu fälschen, den Nutzen übersteigt. Damit können Sie dann jeden beliebigen Zeitpunkt enthüllen und auch beweisen, dass Sie die Antwort „42“ bereits damals kannten. (ju)

www.ct.de/1402170 c't

Des Apfels Kern.

6 x im Jahr das Neueste von Mac & Co.
Abo-Dankeschön gratis.
Alle Vorteile genießen.

Gefällt mir!

Ihre Vorteile im Abo:

- Über 10% Preisvorteil
- Touch Screen Handschuhe gratis
- Portofreie Lieferung an Ihre Wunsch-Adresse

Bestellen Sie jetzt Ihr Abo!

www.mac-and-i.de/geschenk
040 300 735 25 Bitte Bestellcode MCP13131 nennen
leserservice@heise.de

X Ja, ich möchte Mac & i lesen und erhalte 6 Hefte versandkostenfrei für nur 48,00 € (AT: 51,80 € / CH: sfr 75,-/weitere Länder auf Anfrage) pro Jahr. Als Dankeschön erhalte ich die Touch Screen Handschuhe* nach Zahlungseingang gratis.

Ja, ich bin einverstanden, dass mich der Heise Zeitschriften Verlag per ○ E-Mail ○ Telefon über Zeitschriften, Online-Angebote, Shop-Produkte und Veranstaltungen informiert. Meine Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Dazu genügt eine formlose Nachricht an datenservice@heise.de.

*Lieferung solange Vorrat reicht. Ersatzlieferung vorbehalten.

Bestellcode MCP13131

Coupon ausfüllen und faxen an 040 3007 85 3525 oder per Post an Heise Zeitschriften Verlag, Leserservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg

Vorname | Name
Straße, Haus-Nr. | PLZ, Ort
Telefon | E-Mail

Oliver Lau

Schön kaputt

Bilddateien mit dem JPEG-Glitch-Effekt versehen

Das ist nicht kaputt, das ist Kunst. So lässt sich der beliebte Glitch-Effekt in JPEG-Bildern augenzwinkernd verteidigen, für den es sogar teure Photoshop-Plug-ins gibt. Das Geld können Sie sich mit unserer kostenlosen Software sparen.

Pikst man mit einem Messer wiederholt in einen alten Meister, ist dieser zerstört, egal wie viel davon erhalten bleibt. Verändert man hingegen in einem JPEG-Bild einzelne Bits, bleibt je nach Grad der Veränderung nicht viel davon heile, aber man kann nicht behaupten, dass es komplett zerstört ist. Vielmehr gewinnt es eine neue Ästhetik – den Glitch-Effekt.

Glitch kommt aus dem Englischen und bedeutet umgangssprachlich so viel wie kleine Störung. Der JPEG-Glitch-Effekt rührt von alten Billig-Digitalkameras mit fest eingebautem Speicher her, in dem einzelne Bits stets auf 0 oder 1 gesetzt sind. Speichert man JPEG-Dateien auf derart defekte Chips, ist es wahrscheinlich, dass einzelne Bits dabei verändert werden. Aufgrund der Struktur einer JPEG-Datei haben diese winzigen Veränderungen mitunter starke optische Auswirkungen, zum Beispiel großflächige Farbveränderungen, Verkrisselungen oder Verschiebungen von Bildausschnitten – oder alles zusammen.

Unser Glitch-Effekt-Generator ist in C++ geschrieben. Seine grafische Bedienoberfläche nutzt das für Open-Source-Projekte frei erhältliche, plattformübergreifende GUI-Framework Qt. Wir haben die Anwendung deshalb Qlitch genannt. Qt und den Beispielcode bekommen Sie über den c't-Link am Artikelende.

Qlitch kann nicht nur JPEGs verarbeiten, sondern beliebige Bilddateien. Sie lassen sich per Strg+V oder via Menü aus der Zwischenablage sowie per Drag & Drop in die Anwendung hineinkopieren.

Allesfresser

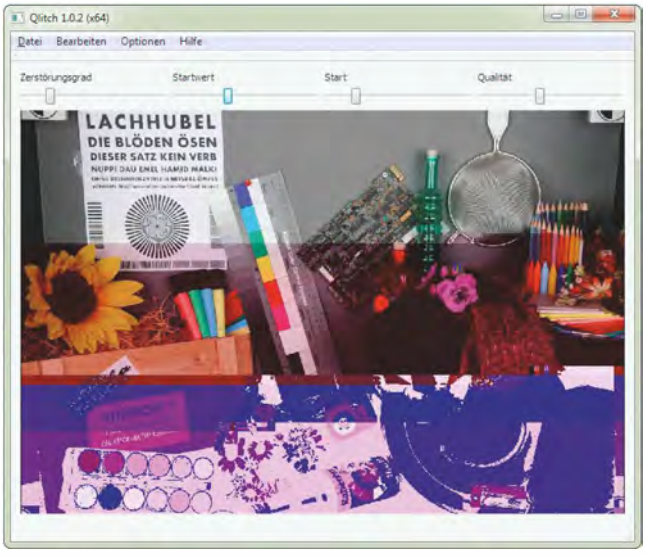
Dort landet das Bild in einem Objekt vom Typ QImage (siehe die Methoden MainWindow::pasteFromClipboard() und ImageWidget::dropEvent() im Quellcode). In MainWindow::updateImageWidget() findet bei jeder Veränderung der Parameter über vier Schieber anschließend das „glitching" statt.

Dazu werden die im QImage-Objekt d->image befindlichen dekomprimierten Bilddaten ins JPEG-Format gewandelt und in einen Puffer geschrieben:

```
QByteArray raw;
QBuffer buffer(&raw);
buffer.open(QIODevice::WriteOnly);
d->image.save(&buffer, "JPG",  ui->qualitySlider->value());
```

Der dritte Parameter der Methode save() gibt die über den entsprechenden Schieber eingestellte Qualität vor. Je geringer die Qualität, umso kleiner die resultierende Bilddatei, aber auch umso mehr Kompressionsartefakte – und umso heftiger die Zerstörung des Bildes bei gleichbleibender Anzahl kaputter Bits.

Nun liegen die JPEG-Daten als Byte-Array in der Variablen raw. Allerdings sollte man darin nicht blindlings etwas verändern.



Qlitch in Aktion: Aus dem Versatz einzelner Bildabschnitte erkennt man die für JPEGs typischen 8 × 8 Pixel großen Blöcke.

Originalbild: freeimages.co.uk

Mit zunehmendem Zerstörungsgrad werden Bilder häufig bunter.

Denn erwischt man dabei etwa den Header mit den Quantisierungs- oder Huffmann-Tabellen [1], führt das unweigerlich zu nicht dekodierbaren Bilddaten und damit zur vollständigen Zerstörung des Bildes.

Um den Header von den folgenden Änderungen auszusparen, scannt eine Schleife das QByteArray auf die Bytefolge FF DA ab, die den Beginn der eigentlichen Bilddaten und somit das Ende des Headers anzeigt:

```
int headerSize = 0;
for (int i = 0; i < raw.size() - 1; ++i) {
  if (raw.at(i) == 0xFF && raw.at(i + 1) == 0xDA) {
    headerSize = i + 2;
    break;
  }
}
```

Aus der ermittelten Header-Größe und der Stellung des „Start"-Schiebers (ui->percentageSlider) wird die erste Position innerhalb des Arrays berechnet, ab der Bytes verändert werden dürfen:

```
int firstPos = headerSize +
  (raw.size() - headerSize)
  * ui->percentageSlider->value()
  / ui->percentageSlider->maximum();
```

Die erste Position lässt sich übrigens nicht nur durch Verstellen des „Start"-Schiebers verändern, sondern auch durch Klicken auf die gewünschte Stelle innerhalb des angezeigten Bildes.

Die darauf folgende Schleife im Listing oben modifiziert nun 0 bis 200 Bits. Wie viele genau, ergibt sich aus der Stellung des „Zerstörungsgrad"-Schiebers.

RAND::rnd() liefert Pseudozufallszahlen aus einem Mersenne-Twister [2]. Ruft man die Funktion mit zwei Zahlen auf, liegen die Zufallszahlen in dem abgeschlossenen Intervall dazwischen, beim Aufruf ohne Argument zwischen 0 und $2^{32} - 1$.

Wer reproduzierbare Glitches will, kann den Startwert für den Zufallszahlengenerator im Optionen-Menü fixieren. Wählt man die Option „Fester Startwert" ab, initialisiert die Anwendung den Generator nicht vor jeder Bildmodifikation mit dem im Schieber „Startwert" festgelegten Wert, sondern verwendet fortlaufende Zufallszahlen.

Je nach eingestellter Betriebsart lassen sich die zufällig ausgewählten Bits kippen, löschen oder setzen.

```
const int N = ui->iterationsSlider->value();
for (int i = 0; i < N; ++i) {
  int pos = RAND::rnd(firstPos, raw.size() - 3);
  unsigned char oldByte = raw.at(pos);
  unsigned char bit = 1 << (RAND::rnd() % 8);
  switch (d->algorithm) {
  case ALGORITHM_XOR:
    newByte = oldByte ^ bit;
    break;
  case ALGORITHM_ONE:
    newByte = oldByte | bit;
    break;
  case ALGORITHM_ZERO:
    newByte = oldByte & ~bit;
    break;
  }
  raw[pos] = ((newByte == 0xFF)
    && ui->actionPreventFF->isChecked())
      ? oldByte : newByte;
}
```

Über das Menü „Optionen/Algorithmus" lässt sich bestimmen, ob die zufällig ausgewählten Bits auf 0 oder 1 gesetzt oder gekippt werden sollen (XOR). Die Wahl schlägt sich im Wert der Variablen d->algorithm nieder (siehe die Methode MainWindow::setAlgorithm(); das switch-Konstrukt wendet die dazu passende Rechenvorschrift an.

FF-verboten

In einer JPEG-Datei rangieren die Werte von Bytes mit Nutzdaten zwischen 0 und 254 (0xFE), 0xFF-Bytes markieren den Anfang eines Segments. Möchte man nicht, dass der Zufall 0xFF-Bytes und damit ungültige Markierungen produziert, kann man das über „Optionen/0xFF vermeiden" erzwingen. Wie man im Code sieht, bleibt das eigentlich für eine Bitmanipulation ausgewählte Byte dann unverändert.

Dennoch kann es passieren, dass das Dekodieren des QByteArray in ImageWidget::setRaw (const QByteArray &raw) mit

```
bool ok = d->image.loadFromData(raw, "JPG");
```

wegen irregulärer JPEG-Daten fehlschlägt, obwohl die Funktion mit dem Rückgabewert true anzeigt, dass keine Probleme aufgetreten sind. Da der JPEG-Teil der Qt-Bibliothek in C geschrieben ist, kann man leider auch mit dem Abfangen von C++-Exceptions keinen Blumentopf gewinnen, sondern muss damit leben, dass die Anwendung in seltenen Fällen abstürzt.

Weil sich die Anwendung die zuletzt getroffenen Einstellungen merkt, kann es sogar sein, dass sie nach einem Absturz nicht wieder startet. In diesen Fällen hilft das Löschen der Windows-Registry-Einträge unter „HKCU\Software\c't\Qlitch" weiter.

Bit für Bit

Für Versuche mit sehr kleinen Piksern in die virtuelle JPEG-Leinwand gibt es die Option „Einzelbitmodus". Aktiviert man sie, wählt die Anwendung an der gewünschten Stelle das Byte aus und modifiziert darin das unterste Bit. Durch Drücken der Leertaste wird zyklisch das jeweils nächste Bit gemäß dem gewählten Algorithmus verändert.

Wenn Ihnen ein Bild so gut gefällt, dass Sie es behalten möchten, können Sie es über das Datei-Menü speichern oder per Strg+C in die Zwischenablage kopieren.

Viel Spaß beim Experimentieren! Ich freue mich über die Zusendung besonders gelungener Glitches (möglichst nebst Original zum Vergleich) und über Anregungen für Killer-Features. (ola)

Literatur

[1] JPEG File Interchange Format: http://de.wikipedia.org/wiki/JPEG_File_Interchange_Format
[2] Oliver Lau, Faites vos jeux!, Zufallszahlen erzeugen, erkennen und anwenden, c't 2/09, S. 172

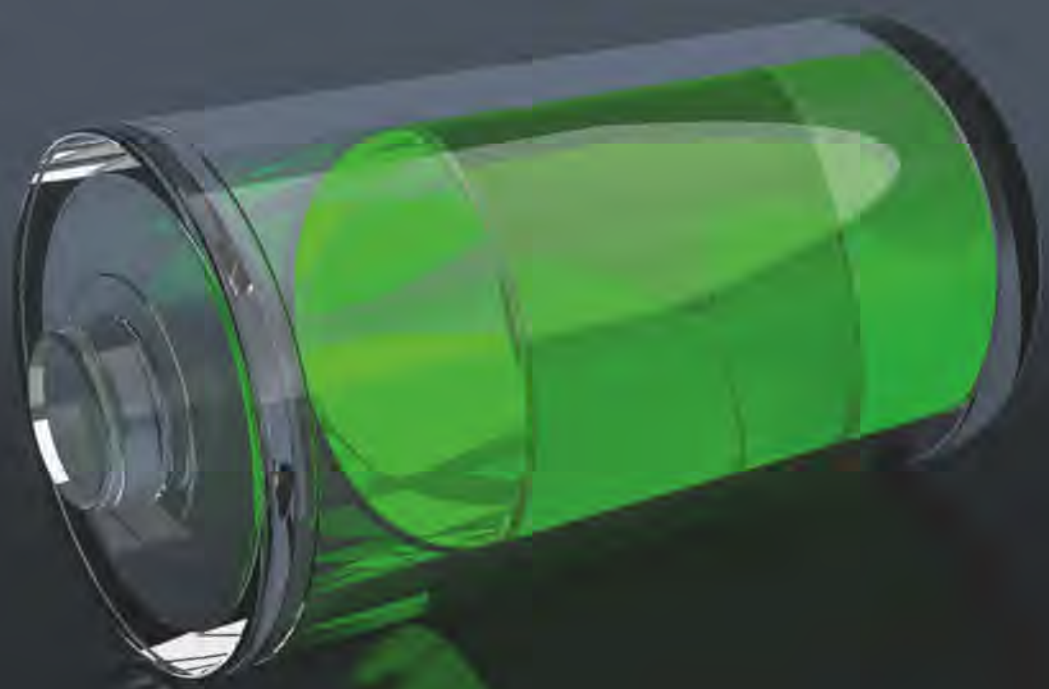
www.ct.de/1402172 ct

Florian Müssig

Strom to go

So funktionieren Lithium-Ionen-Akkus

Akkus sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken: Sie stecken in jedem Handy, Tablet oder Notebook, ganz zu schweigen von Akkuschraubern, Rasierern oder Elektroautos. Doch wie funktionieren Akkus eigentlich, worin liegen die Vorteile und Risiken der Lithium-Ionen-Technik, und wohin geht die Reise?



Akkus und Batterien sind chemische Energiespeicher, die die darin gespeicherte Energie nach einer Umwandlung als elektrische Energie abgeben können. Bei Einwegbatterien ist der Speicher irgendwann erschöpft, bei Akkus kann er hingegen durch das Umwandeln von zugeführter elektrischer Energie wieder aufgefüllt werden.

Beim Entladen erfolgt die Umwandlung der gebundenen Energie durch eine Oxidation des Anodenmaterials, wodurch pro Elementarumsetzung ein oder mehrere Elektronen frei werden. Diese fließen als nutzbarer Strom durch einen Verbraucher in die Kathode, woraufhin deren Material reduziert wird. Innerhalb der Zelle findet ebenfalls ein Austausch zwischen den Elektroden statt, nämlich von Ionen. Welche das sind, hängt von der jeweiligen Zellchemie ab.

In Notebooks, Tablets und Smartphones kommen fast ausschließlich Lithium-Ionen-Zellen beziehungsweise deren Abwandlung Lithium-Polymer zum Einsatz. Bei beiden Varianten lösen sich beim Entladen die in der Anode gespeicherten Lithium-Ionen ab und wandern über einen Elektrolyten durch eine Separatorschicht zur Kathode, wo sie wiederum eingelagert und zu Lithium-Atomen reduziert werden. Lädt man den Akku wieder auf, so werden die Ionen in Gegenrichtung aus der Kathode wieder in die Anode gepumpt. Bei Nickel-Metallhydrid-Zellen bewegen sich Hydroxid-Ionen und Wassermoleküle durch den Elektrolyten, in die Elektroden eingelagert wird jedoch das dem Ion zum Wassermolekül fehlende Wasserstoff-Atom – ergo könnte man eine solche Zelle auch als Wasserstoff-Ionen-Akku bezeichnen.

Die Separatorschicht hat zwei Funktionen. Sie muss die beiden Elektroden elektrisch trennen, um interne Kurzschlüsse zu vermeiden, denn ein Strom soll schließlich nur außerhalb der Zelle fließen. Gleichzeitig muss die Schicht aber durchlässig für den Elektrolyten sein, der die Ionen zwischen den Elektroden transportiert – sonst würde die Zelle schlicht nicht funktionieren.

Die Elektroden sind nicht massiv, sondern bestehen aus Mikrometer-feinen Partikeln des jeweils verwendeten Materials – das sogenannte Aktivmaterial. Die Partikel sind unregelmäßig aneinandergefügt, die Zwischenräume werden vom Elektrolyten durchspült. Die Porosität der Elektroden ist notwendig, damit die Ionen nicht nur an vorderster Front gleich nach dem Separator eingelagert werden, sondern möglichst gleichmäßig durch die gesamte Materialschicht hindurch. Umgekehrt müssen die Materialpartikel untereinander genügend Kontakt halten, um die Elektronen vom Auslagerungsort des Ions hin zum Ableiterblech zu leiten (oder umgekehrt zum Einlagerungsort hin).

Schichtungen

Die porösen Schichten lassen sich nicht beliebig dick gestalten, für hohe Kapazitäten benötigt man aber viel Aktivmaterial. Die gängigste Bauform ist eine zylindrische Zelle, in der ein sehr lan-

ger Streifen mit einer Zelllage aus Anode (Kupferblech mit beidseitiger Beschichtung), Separator, Kathode (Aluminiumblech mit beidseitiger Beschichtung) und nochmals Separator aufgewickelt ist. Eine Elektrode wird dabei nach unten abgeführt, eine nach oben – das kennt jeder von AA-Batterien. Durch die Wicklungen ist je nach Kapazitätswunsch ein gewisser Zellendurchmesser notwendig, der mitunter dem Einsatzzweck entgegensteht: Eine Rundzelle mit zwei Zentimetern Durchmesser eignet sich kaum für ein Smartphone, das nur halb so dünn sein soll.

Für flachere Zellen gibt es nun zwei Möglichkeiten. Bei prismatischen Zellen werden im einfachsten Fall die Zelllagen-Streifen über einen dickeren runden Mitteldorn gewickelt, dieser dann herausgezogen und der übrig gebliebene Hohlzylinder platt gedrückt – die Quick&Dirty-Variante für einen flachen Akku. Besser ist es, die Zelllagen über ein um die Längsachse rotierendes Rechteck zu wickeln, was direkt zum flachen Zellkörper ohne mechanische Spannungen zwischen den Lagen führt, aber wegen der Materialzufuhr mit unterschiedlichen Zufuhrgeschwindigkeiten aufwendigere Maschinen erfordert. So oder so sind die entstehenden engen Biegeradien kritisch.

Erst Mitte der 90er-Jahre tauchte ein besseres und heute gängiges Design für besonders flache Zellen auf: die Pouch-Zelle. In ihr werden die Zelllagen schlicht übereinander gestapelt; kritische Biegeradien können so nicht auftreten. Weil die Abmessungen der zu stapelnden Lagen beliebig sein können und der entstehende Stapel lediglich in Folientaschen (englisch: Pouch = Beutel, Tasche) eingeschweißt wird, sind unterschiedlichste Formen möglich, was Gerätedesignern recht freie Hand lässt – zumal die Ableiter hier auch an frei wählbaren Stelle aus der Zelle geführt werden können.

Die zu lösenden Herausforderungen bei Pouch-Zellen waren unter anderem das sichere Versiegeln über die Ableiter hinweg, zudem bekommt man über die flachen Ableiter nicht beliebig hohe Stromstärken geführt. Auch ist das Risiko für Beschädigungen höher, weil hier nur eine dünne Folie statt eines stabileren Metallgehäuses das Innenleben schützt. Gerätehersteller begegnen dem, indem sie die Akkus bei dünnen Geräten wie Ultrabooks oder Tablets fest einbauen. Wechselbare Akkus bedeuten dickere Geräte, weil der Akku dann ein zusätzliches Gehäuse braucht, das ihn einzeln schützt.

Eigenschaften

? Warum verwendet man überhaupt Lithium?

! Lithium ist das unedelste Metall überhaupt, bei keinem anderen Element ist der Potenzialunterschied zwischen Atom und Kation so groß wie bei Lithium. Ergo lassen sich damit Zellen mit der höchstmöglichen Spannung realisieren.

Zusätzlich hat Lithium als drittes Element des Periodensystems die geringste Dichte aller Metalle, mit keinem anderen Element erreicht man eine so hohe spezifische Energie, also die Energiemenge pro Kilogramm Gewicht. Diese Eigenschaft tritt in gängigen Lithium-Ionen-Akkus allerdings in den Hintergrund, weil dort aus Sicherheitsgründen kein reines Lithium-Metall als Aktivmaterial verwendet wird.

Innenleben

? Woraus bestehen Lithium-Ionen-Akkus?

! Grundsätzlich kann man Batterien und Akkus bauen, bei denen eine Elektrode aus reinem Lithium besteht. Für Einwegbatterien wird das auch so gemacht, für aufladbare Akkus ist es hingegen nicht zielführend.

Beim Entladevorgang scheiden sich Lithium-Ionen ab und wandern durch den Elektrolyt zur anderen Elektrode. Eine anfangs glatte Lithium-Oberfläche sieht danach hügelig aus – auf atomarer Größenordnung, versteht sich. Der Haken ist das Aufladen, denn dann kommt das Lithium zurück. Es lagert sich dabei nicht in den entstandenen Tälern an, sondern auf den Hügeln, wodurch diese weiter anwachsen – ähnlich wie ein Blitz im höchsten Punkt der Umgebung einschlägt und nicht in tiefer liegende Bereiche. Bereits nach wenigen Ladevorgängen kann es passieren, dass eine Dendrit genannte Lithiumspitze durch die dünne Trennschicht zwischen den beiden Elektroden wächst und die Zelle so intern irreparabel kurzgeschlossen wird.

Bei aufladbaren Lithium-Ionen-Akkus wandern zwar ebenfalls Lithium-Ionen beim Be- und Entladen durch die Separatorschicht, doch der Trick sind die Aktivmaterialien beider Elektroden: Sie binden das Lithium in ihre Molekularstruktur ein. Somit liegt nie metallisches Lithium vor, welches zu Dendriten wachsen könnte. Die Aktivmaterialien sind auf dünnen Blechen aus Aluminium (Kathode) oder Kupfer (Anode) aufgebracht, die den Strom aus der Zelle herausführen.

Kathode

Gängige Aktivmaterialien für die Kathode, die beim Entladen Lithium-Ionen aufnehmen muss, sind Lithium-Kobaltoxid, Lithium-Nickeloxid und Lithium-Manganspinell. Ersteres ist wegen des Kobalt-Anteils recht teuer, war aber eines der ersten verfügbaren Materialien und ist deshalb am besten hinsichtlich Sicherheit beziehungsweise Risiken sowie seines Langzeitverhaltens erforscht. Lithium-Nickeloxid ist bei etwas höherer Kapazität zwar billiger, aber auch nicht günstig. Wie bei Lithium-Kobaltoxid leidet das Material mit der Zeit, und auch hier gibt es bekannte sicherheitskritische Zustände, die man unbedingt vermeiden muss.

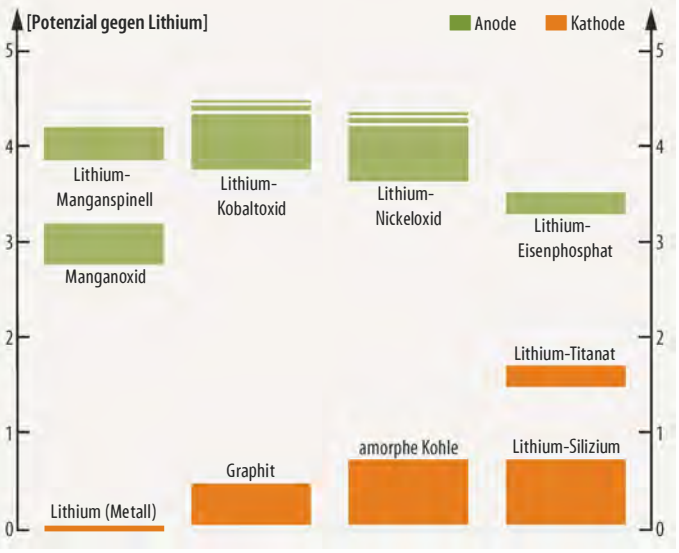
Lithium-Manganspinell ist deutlich günstiger, umweltfreundlich und sicherer. Leider hat es eine deutlich geringere Kapazität als die beiden andern, was es für Einsatzzwecke disqualifiziert, in denen es auf hohe Energiemenge bei geringem Volumen- oder Gewichtsbudget ankommt.

Etliche Akkuhersteller mischen die drei Lithium-Verbindungen, denn dabei treten die jeweiligen Vorteile in den Vordergrund und die Nachteile verschwinden – und durch den Mangananteil sinken zudem die Kosten. Wie bei den oben genannten „reinen" Materialien erreichen diese nach den gemischten Elementen Nickel (Ni), Mangan (Mn) und Kobalt (Co) benannten NMC-Mischoxide elektrische Potenziale von 3,8 bis 4 Volt. Die genauen Mischungsverhältnisse betrachtet jeder Produzent als Geschäftsgeheimnis.

Vergleichsweise neu ist Lithium-Eisenphosphat. Die Verbindung kommt in freier Natur sowohl mit als auch ohne eingebettetes Lithium (also nur Eisenphosphat) vor und ist somit in beiden Zuständen stabil und chemisch sicher. Die an sich geringe Leitfähigkeit des Materials konnte man durch die Beschichtung kleinster Materialpartikel mit Kohlenstoff umgehen, die Zellspannung liegt aber etwa ein

Anode-Kathode-Kombinationen

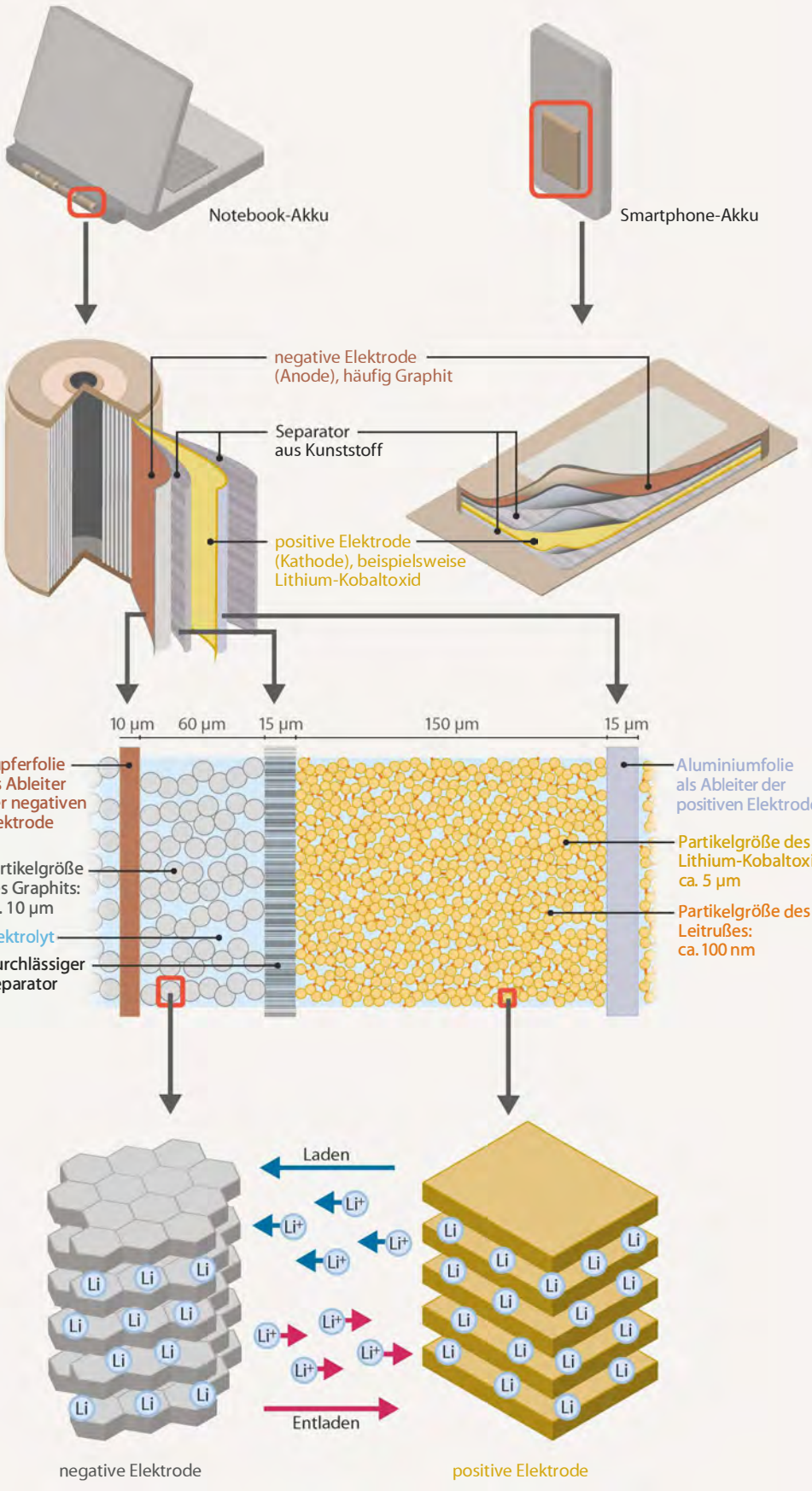
Es sind beliebige Kombinationen aus Anoden- und Kathodenmaterial möglich. Der „Höhenunterschied" ist die aus der jeweiligen Kombination resultierende Zellspannung.



So funktionieren Lithium-Ionen-Akkus

Akkuformen:

Wechselbare Notebook-Akkus sind häufig aus mehreren standardisierten Rundzellen aufgebaut. In besonders dünnen Geräten, etwa Ultrabooks, stecken hingegen flache Pouch-Zellen mit individuellen Abmessungen. In Tablets und Smartphones kommen wegen der geringen Gehäusedicke ausschließlich Pouch-Zellen mit auf das jeweilige Gerät zugeschnittenen Abmessungen zum Einsatz.



Zellenaufbau:

In klassischen Rundzellen ist ein langer Streifen in einem Metallgehäuse aufgerollt. Er besteht aus der Anode (ein beidseitig mit Anodenmaterial wie Graphit beschichtetes Kupferblech), einem Separator (Kunststoff), der Kathode (ein beidseitig mit Kathodenmaterial wie Lithium-Kobaltoxid beschichtetes Aluminiumblech) und einem weiteren Separator.

Durch die Wickelungen liegen sich so immer Anode und Kathode von einer Separatorschicht getrennt gegenüber; die Elektroden werden nach unten und oben abgeführt.

Bei Pouch-Zellen werden mehrere Schichten aus individuell ausgestanzten Anoden- und Kathoden-Scheibchen (Aufbau wie bei Rundzelle) gestapelt – natürlich auch hier jeweils mit einem Separator dazwischen. Die Elektroden können an beliebigen Seiten aus dem Foliengehäuse abgeführt werden.

Funktionsweise:

Bei einer geladenen Lithium-Ionen-Zelle sind Lithium-Atome in der Anode eingelagert, die sich freiwillig unter Abgabe je eines Elektrons ablösen. Die Elektronen fließen außerhalb der Zelle durch den Verbraucher. Innerhalb der Zelle wandern die Lithium-Ionen zur Kathode und werden dort in Verbindung mit den ankommenden Elektronen wieder als Atome eingelagert. Beim Laden läuft der gesamte Prozess in umgekehrter Reihenfolge ab.

halbes Volt niedriger als bei den anderen Materialien – und damit auch die Energiedichte.

Anode

Für die Anode, die bei geladenem Akku eingebettetes Lithium vorhält und bereitwillig abgibt, gibt es weniger Optionen. Reines Lithium scheidet wie zuvor beschrieben wegen des Dendritenrisikos aus, sodass derzeit Graphit das Standardmaterial ist. Die Lithium-Ionen lagern sich beim Laden zwischen den geschichteten Atomlagen des Graphits ein und blähen es dabei um rund 10 Prozent auf.

Solche Volumenänderungen verhindern derzeit auch noch den groß angelegten Einsatz von Lithium-Silizium- oder Lithium-Zinn-Verbindungen. Diese Materialien haben zwar eine hohe spezifische Energie, blähen sich aber beim Einlagern der Lithium-Ionen auf das vier- bis fünffache Volumen auf, was die Materialschicht durch die mechanische Belastung aufbrechen lässt. An den Bruchstellen fließt kein Strom mehr, und durch chemische Reaktionen mit dem Elektrolyten entsteht an ihnen ein kapazitätsvermindernder Überzug.

Völlig vermeiden lässt sich dieser SEI-Film (Solid Electrolyte Interface) auch beim gängigen Graphit nicht, er wird schlicht einkalkuliert. Im Regelfall bildet er sich zum Großteil gezielt beim ersten Laden und dient dann als Schutzschicht für die Elektrode, damit eben kein weiteres Aktivmaterial chemisch gebunden wird, welches dann nicht mehr als Energiespeicher zur Verfügung stehen würde.

Mit Lithium-Titanat gibt es mittlerweile ein Material, welches das Ein- und Auslagern von Lithium-Ionen ohne Volumenänderungen übersteht und zudem keine SEI-Filme ausbildet. Sein elektrisches Potenzial liegt allerdings nicht wie bei den anderen Materialien nahe 0 Volt, sondern bei rund 1,6 Volt. Nutzbare Zellspannungen liegen deshalb je nach Kathodenmaterial nur bei 2 bis 2,5 Volt statt bei rund 3,7 Volt – also speichert eine solche Zelle bei gleichem Gewicht oder Volumen weniger Energie.

Elektrolyt

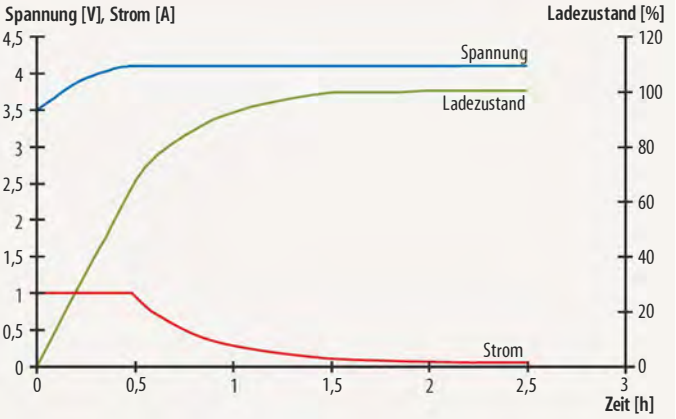
? Was ist der Unterschied zwischen Lithium-Ionen-Akkus und Lithium-Polymer-Akkus?

! Besonders flache Pouch-Zellen, wie man sie in Smartphones oder Tablets findet, werden umgangssprachlich häufig als Polymerzellen bezeichnet, doch die Bezeichnung hat streng genommen nichts mit der Form zu tun. Stattdessen beschreiben die zwei Bezeichnungen Lithium-Ionen und Lithium-Polymer lediglich Variationen von Lithium-Zellen, bei denen der Elektrolyt in unterschiedlichen Formen vorliegt – auch Rundzellen können in Polymerbauweise gefertigt werden.

Bei klassischen Lithium-Ionen-Zellen findet der Austausch der Lithium-Ionen über ein flüssiges organisches Lösungsmittel statt, in dem Lithium-Salz gelöst wurde. In Lithium-Polymer-Zellen ist dagegen ein gelförmiger Elektrolyt in einer Polymer-Kunststoff-Schicht aufgesaugt. Das vereinfacht die Herstellung von Zellen, und auch später kann bei mechanischen Beschädigungen der Zelle keine Elektrolytflüssigkeit auslaufen.

Ladekurve einer Lithium-Ionen-Zelle

Anfangs wird mit konstantem Strom und ansteigender Spannung geladen. Sobald die maximal zulässige Ladespannung erreicht ist, wird diese gehalten und der Strom sinkt. Da der Strom in endlicher Zeit nie auf null sinken würde, wird die Ladung anhand festgelegter Kriterien, etwa der Ladezeit, beendet.



Laden

? Wie wird ein Akku geladen und wann ist ein Lithium-Ionen-Akku voll?

! Das Laden von Lithium-Ionen-Akkus geschieht üblicherweise in zwei Phasen. Bis zu einem Ladezustand von je nach Zellentyp 50 bis 80 Prozent liegt ein konstanter Strom an, währenddessen die Spannung bis zu einem Maximalwert ansteigt. Danach bleibt die Spannung konstant, und der Stromfluss fällt ab.

Die maximale Stromstärke für den Ladevorgang ist nicht durch die Lithium-Ionen-Technik an sich festgelegt, sondern durch das konkrete Zellendesign, das wiederum durch den vorgesehenen Einsatzzweck bestimmt wird. Eine Lithium-Ionen-Zelle für Elektroautos muss beim Rekuperationsbremsen in kürzester Zeit enorme Ströme aufnehmen – damit das klappt, muss der Zellenhersteller einen passenden hochstromfähigen Elektrolyten wählen und zudem die Ableiter ausreichend dimensionieren, damit diese bei so hohen Strömen nicht schmelzen. Die dickeren Ableiter benötigen natürlich Volumen, welches dann nicht mehr für Aktivmaterialien zu Verfügung steht – die Zelle kann bei vorgegebenem Volumen also weniger Energie speichern.

Der Akku eines Smartphones, welches mit einem 1-Ampere-Netzteil ausgeliefert wird, lässt sich deshalb auch nicht per se schneller laden, wenn man es an ein 2-Ampere-Netzteil hängt: Die Ladeelektronik hält den maximal zulässigen Ladestrom der Akkuzelle aus Sicherheitsgründen strikt ein. Dass ein schnelleres Laden manchmal trotzdem funktioniert, liegt dann am jeweiligen Einzelfall – wenn der Akku nämlich hohe Ströme verträgt, der Handyhersteller dem Gerät aber etwa aus Kostengründen nur ein schwächeres Netzteil beilegt (oder das Originalnetzteil just nicht zum Smartphone passt [1]).

Hinsichtlich der Lebensdauer oder des maximal erreichbaren Ladestands ist die Stromstärke beim Laden irrelevant. Es spielt in dieser Hinsicht also keine Rolle, ob man ein Handy am 2-Ampere-Netzteil oder an einer normalen USB-2.0-Buchse auflädt – Letzteres dauert schlicht länger.

Spannung

Die maximale Ladespannung ist durch die Zellchemie vorgegeben. Bei der gängigen Kombination von NMC-Mischoxid (Kathode) und Graphit (Anode) sind es rund 4,2 Volt, manchmal auch 4,3 Volt. Dieser augenscheinlich kleine Unterschied bei der Nachkommastelle macht enorm viel

Aktivmaterialien für Lithium-Ionen-Akkus

Anodenmaterial	Lithium-Metall	Graphit	amorpher Kohlenstoff	Lithium-Legierungen	Lithium-Titanat
Potenzialbereich [mV]	0	50–300	100–700	50–600	1400–1600
Kapazität [mAh/g]	3860	372	200	1000 (Zinn), 3990 (Silizium)	150
Sicherheit	⊖	⊕	⊕	○	⊕⊕
Stabilität	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕⊕
Preis	⊕	⊕	○	⊕⊕	○
Kathodenmaterial	Lithium-Kobaltoxid	Lithium-Nickeloxid	Lithium-Manganspinell	NMC-Mischoxide	Lithium-Eisenphosphat
mittlere Spannung gegen Lithium [V]	3,9	3,8	4,0	3,8–4,0	3,4
Kapazität [mAh/g]	150	170	120	130–160	160
Sicherheit	⊖	⊖	⊕	○	⊕⊕
Stabilität	⊖	⊖	○	○	⊕⊕
Preis	⊖⊖	⊖	⊕	○	⊕

Früher waren Notebook-Akkus häufig aus mehreren zylindrischen Standard-Zellen aufgebaut (vorne). In dünne Geräte à la Ultrabook passen sie nicht, dort sind flache Pouch-Zellen mit individuellen Abmessungen Usus (hinten links). Smartphone-Akkus enthalten nur eine platte Pouch-Zelle (hinten rechts).

aus, nämlich über 10 Prozent Kapazitätsunterschied.

Aus Sicherheitsgründen muss das Ladegerät die maximal vorgesehene Ladespannung penibel einhalten und darf sie niemals überschreiten, denn beispielsweise scheidet Lithium-Kobaltoxid schon bei 4,35 Volt metallisches Lithium ab, wodurch sich die gefürchteten kurzschließenden Dendriten bilden. Zusätzlich besteht bei zu hohen Spannungen die Gefahr, dass sich der Elektrolyt unter Gasbildung zersetzt und die hermetisch versiegelte Zelle zur Explosion bringt. Diese Elektrolyse-Gefahr ist bei niedrigen Temperaturen besonders hoch.

Gegen Ende des Ladevorgangs liegt die maximale Spannung an einer Zelle, es fließt aber immer weniger Strom. Darum dauert das Laden der letzten paar Prozent auch immer besonders lange. Weil der Ladestrom von sich aus nie auf 0 Ampere fällt, beenden gängige Ladeelektroniken den Ladevorgang anhand vorab festgelegter Abbruchkriterien.

Letztere sind nicht trivial, denn beispielsweise wird der Strom bei einer fehlerhaften Zelle mit internem Kurzschluss nie so weit zurückgehen wie bei einer korrekt arbeitenden Zelle. Hätte man als Abbruchkriterium also nur einen minimalen Stromfluss, der wegen des Defekts nie erreicht wird, so würde immer weiter Strom in die Zelle gepumpt, der sich durch den Kurzschluss in Wärme verwandelt – und das bei gleichzeitig kritischster Spannung für die Zelle. Im Optimalfall wird eine defekte Zelle aber erst gar nicht geladen – auch dafür sind Erkennungsroutinen in die Ladeelektronik eingebaut.

Kuriosum am Rande: Weil man durch mehr Zeit beim Laden oder eine minimal höhere Spannung immer noch ein bisschen mehr in einen Akku hineinquetschen kann, gibt es keinen genau definierten Zustand, bei dem man eine Lithium-Ionen-Zelle als randvoll bezeichnen könnte. Der vom Smartphone oder Notebook angezeigte Ladezustand „100 Prozent“ ist also nur der Wert, den der Akku- oder Gerätehersteller als solchen vorgegeben haben – üblicherweise mit etwas Sicherheitsabstand und einkalkulierter Serienstreuung. Auch „0 Prozent“ ist analog dazu ein nicht einheitlich definierbarer Wert.

Alterung

Warum lässt die Akkukapazität mit der Zeit nach und was kann ich tun, damit mein Akku möglichst lange lebt?

Der Kapazitätsverlust und die Lebensdauer hängen mit mehreren Faktoren zusammen, etwa der Zahl der Ladezyklen, dem beim Aufladen erreichten Ladestand, der Temperatur und einer natürlichen Alterung. Grundsätzlich muss man einen Akku als Verschleißmaterial sehen, dessen Leistung mit der Zeit immer schlechter wird. So wird das Zelleninnenleben bei jedem Zyklus durch Volumenänderungen mechanisch beansprucht, was Oberflächen aufbrechen und darauf kapazitätsreduzierende SEI-Filme entstehen lässt.

Durch die anliegenden Spannungen laufen chemische Reaktionen zwischen den Aktivmaterialien und dem Elektrolyten ab – je höher die (Lade-)Spannung, desto größer die Reaktionsfreudigkeit. Bei einigen wenigen Notebooks kann man einstellen, dass der Akku nicht vollständig geladen werden soll, sondern der Ladevorgang vorher abbricht, beispielsweise bei 90 Prozent. Das erspart einem Akku Stress durch eine geringere maximale Ladespannung, und er lebt länger – wegen der geringeren Kapazität sinkt aber natürlich die Laufzeit. Bei Weltraummissionen, bei denen es auf extreme Langlebigkeit ankommt, werden Akkuzellen deswegen deutlich unterhalb der Kapazität betrieben, die man auf der Erde nutzen würde.

Gibt es diese Ladestandsbegrenzung nicht, kann man natürlich von Hand das Netzteil bei 90 Prozent abziehen. Das ist aber arg unpraktisch und startet zudem gleich den nächsten Zyklus, weil der Akku dann entladen wird. Besser ist es, den Akku auszubauen, wenn man ein Notebook hauptsächlich auf dem Schreibtisch benutzt. Bei Ultrabooks, Tablets und Smartphones kann man den Akku häufig nicht ausbauen – was man in gewisser Weise verstehen kann, weil die Geräte ja für einen mobilen Einsatz konzipiert sind und eben nicht als Schreibtischgerät mit permanent angestecktem Netzteil.

Selbst bei ausgebautem Akku ist man nicht vor Kapazitätsverlusten geschützt, denn auch ein nicht benutzter Akku altert, weil der Elektrolyt chemisch mit den Elektroden reagiert – etwa sich Mangan aus der Kathode darin auflöst. Wer also mit seinem Gerät gleich noch einen Ersatzakku kauft, der erst in zwei bis drei Jahren benutzt werden soll, wird mit diesem nie die Laufzeiten erreichen wie am Anfang, als beide Akkus noch fabrikneu waren.

Temperatur

Die Temperatur hat einen großen Einfluss auf die Alterung. Am wohlsten fühlen sich Lithium-Ionen-Akkus in Temperaturbereichen, die auch Menschen zusagen, also um die 20 °C – bei Akkus allerdings mit Tendenz nach unten statt nach oben. Temperaturen unterhalb des Gefrierpunkts sollte man vermeiden, und auch mehr als 40 °C gefallen ihnen nicht. Weder im Sommer noch im Winter sollte man Smartphone & Co. also im Auto vergessen, beim Skiurlaub steckt man das Handy lieber in eine Innentasche, am Strand lässt man es nur im Schatten liegen.

JavaLand
im Phantasialand

bis 30.01.
Frühbucherrabatt
Jetzt anmelden!

25.-26.03.2014
Konferenzprogramm online unter:
WWW.JAVALAND.EU

JATHUMBA!

Fried Saacke
Vorsitzender iJUG e.V.

„JavaLand verbindet den Erfahrungsaustausch einer Konferenz mit Anwendern, Herstellern und Beratern in einzigartiger Weise. Das ist Community!"

www.JavaLand.eu

Präsentiert von: DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. | Heise Zeitschriften Verlag

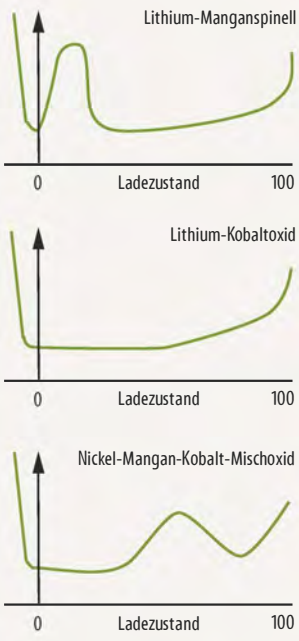
Community Partner: iJUG Verbund

Für jedes Aktivmaterial gibt es zudem bestimmte Ladezustände, die die Alterung beschleunigen. Lithium-Kobaltoxid altert schneller, je voller der Akku ist. Das gilt auch für Lithium-Manganspinell, doch hier sollten es auch nicht weniger als 30 Prozent Ladestand sein. Aus diesen Sachverhalten hatten wir die bisherige Faustformel „vor dem Lagern zwischen halb und zwei Drittel aufladen“ abgeleitet. Bei neueren Aktivmaterialien wie den NMC-Mischoxiden gilt sie nun aber nicht mehr, denn diese altern pikanterweise genau in diesem Ladebereich am schnellsten. Hier wäre ein Optimum bei 20 bis 40 Prozent, das allerdings wie eben genannt Lithium-Manganspinell-Akkus gar nicht schmeckt.

Leider weiß man als Käufer nicht, welche Aktivmaterialien verbaut sind. Häufig haben die Hersteller sogar mehrere Lieferanten beauftragt – zwei hinsichtlich Spannung und Kapazität identisch spezifizierte Akkus für dasselbe Gerät können theoretisch also mit unterschiedlichen Materialien gefertigt sein. Somit gibt es auch keine allgemeingültige Faustformel mehr.

Alterung

Gewisse Ladezustände können die Alterung einer Lithium-Ionen-Zelle beschleunigen. Die ungünstigen Zustände hängen von der jeweiligen Zellchemie ab.



Man kann höchstens beim ersten Auspacken einer Neuanschaffung nachschauen, welchen Füllstand der Akku hat, und diesen dann als Referenzwert nutzen. Hinter dieser Idee steht die Annahme, dass der Akkuhersteller einen für den jeweiligen Zelltyp optimalen Ladezustand für die Auslieferung gewählt hat, weil er ja nicht weiß, wie schnell der Akku tatsächlich verwendet wird – und bei einer in Asien beginnenden Logistikkette können das schon etliche Wochen bis Monate sein.

Wurde ein Akku bei tiefen Temperaturen gelagert, etwa weil das ihn liefernde Paket den ganzen Wintertag über in einer unbeheizten Packstation lag, so sollte man ihn erst auf Zimmertemperatur aufwärmen lassen, bevor man ihn benutzt. Das Aufwärmen vorm Einschalten tut übrigens auch dem restlichen Gerät gut, weil im Inneren an den Platinen kondensierende Luftfeuchtigkeit dann wieder verdunstet ist.

Generell ist es für einen Akku schlecht, ihn besonders leer zu saugen – das berüchtigte Tiefentladen. Dabei altert er besonders stark, bei Zellspannungen unterhalb von 2,5 Volt löst sich Kupfer vom Anodenableiter ab. Die Kupferionen scheiden sich beim nächsten Laden dann als Kupferdendrit ab – akutes Kurzschlussrisiko. Alle modernen Akku-Management-Systeme schalten eine Zelle allerdings deutlich vorher ab, um eben dieses Risiko auszuschließen. Man sollte eine normal entladene Zelle hingegen nicht für lange Zeit einlagern, damit sie sich nicht von alleine tiefentlädt – auch wenn die Selbstentladung von Lithium-Ionen-Akkus sehr gering ist.

Gefahren

Explodiert ein Akku, wenn er einen Defekt hat? Was passiert bei Explosionen und was unternehmen die Hersteller, um die Explosionsgefahr zu minimieren?

Ein Defekt kann einen Akku zur Explosion bringen, doch das ist nur der Worst Case – und etliche Schutzmechanismen sollen genau das verhindern. Auslöser für eine Explosion oder einen brennenden Akku ist ein sogenannter Thermal Runaway: Hat der Akku eine kritische Temperaturgrenze überschritten, so entsteht durch chemische Reaktionen immer mehr Hitze, die weitere exotherme Reaktionen anschiebt – bis die gesamte chemische Bindungsenergie der beteiligten Materialien freigesetzt wurde. Diese ist beachtlich hoch, denn sie beträgt das Vier- bis Siebenfache der Speicherkapazität an elektrischer Energie – und die ist ja auch schon nicht wenig.

Um einen Akku in den Zustand eines Thermal Runaways zu bekommen, ist Hitze notwendig. Diese kann etwa von einem internen Kurzschluss durch gewachsene Dendriten stammen, über die die gespeicherte elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird. Durch den Verzicht auf Lithium-Metall als Elektrodenmaterial wird eine systemimmanente Dendritenquelle bereits von vornherein ausgeschlossen, dennoch kann sich auch bei stattdessen verwendeten Aktivmaterialen metallisches Lithium abscheiden, etwa bei zu hohen Ladespannungen.

Wurde der Akku tiefentladen, so können sich Dendriten aus Kupfer bilden, die sich wegen der zu tiefen Spannung oder gar Umpolung aus einem Ableiterblech gelöst haben.

Schließlich besteht die Kurzschlussgefahr auch bei mechanischer Beschädigung – sei es durch einen Sturz oder durch Verbiegen/Knicken einer Zelle. Zu hohe Ladeströme, für die eine Zelle nicht ausgelegt ist, können ebenfalls zu einer kritischen Erwärmung führen. Gleiches gilt für externe Kurzschlüsse oder generell einen zu hohen Entladestrom.

Die unzähligen Akkurückrufe Ende der 2000er-Dekade waren ebenfalls potenziellen Kurzschlussrisiken geschuldet, weil damals durch Verarbeitungsfehler feine Metallspäne in die Aktivmaterialien gelangt sind – und wo Späne kurzschließen, muss erst gar kein Dendrit wachsen. Die gesamte Branche hat dadurch allerdings gelernt, sodass Rückrufe in den letzten Jahren kaum noch vorkamen.

Die kritische Wärmezufuhr kann natürlich auch von außen kommen, weshalb beispielsweise Akkus für Elektroautos, die in der Sonne stehen, aktiv gekühlt werden. Einen Smartphone-Akku in Kaminnähe zu lagern ist also eine ganz dumme Idee. Ist die Erwärmung zu stark, so beginnen chemische Reaktionen der Komponenten im Zellinneren bis hin zum Thermal Runaway – und erste unerwünschte Prozesse beginnen bereits bei 65 °C.

Weil im Normalbetrieb kein Wasser ins Innere der Zellen dringen darf, sind diese hermetisch abgeschlossen. Durch die Reaktionen beim Thermal Runaway entstehen jedoch Gase, die die Zelle aufblähen und schließlich zum Platzen bringen. Leider ist es mit dieser einen Explosion nicht getan, denn unter den gasförmigen Reaktionsprodukten sind der verbrennungsfördernde reine Sauerstoff sowie reiner Wasserstoff als Knallgaskomponente noch die harmloseren Verbindungen. Es entstehen unter anderem stark toxische und hochentzündliche Phosphine und Phosphane sowie ätzende Fluorverbindungen, darunter Fluorkohlenwasserstoffe und Fluorwasserstoff. Wegen der geplatzten Hülle kommen sie nun ins Freie und können mit Luftsauerstoff oder der Luftfeuchtigkeit weiter reagieren.

Schutzmaßnahmen

Damit es nicht so weit kommt, sind verschiedene Schutzschaltungen vorgesehen, die dafür sorgen, dass eine Zelle nur im Rahmen vorab spezifizierter Rahmenbedingungen, etwa der maximalen Stromstärke und Ladespannung, betrieben wird. Externe Auslöser wie Kurzschlüsse oder Überlastung muss die Ladeelektronik verhindern. Auch muss sie tiefentladene Zellen erkennen und das Laden wegen des Risikos von Kupferdendriten verweigern. So ein Akku lässt sich dann zwar nicht mehr laden oder verwenden – es kommt aber nicht zur Explosion. Bei zu hohen Stromstärken kann zudem ein Bimetallschalter den Stromfluss in der Zelle unterbrechen, um Schäden zu vermeiden; nach dem Abkühlen lässt sich der Akku dann ganz normal weiterverwenden.

Andere Schutzschaltungen machen den Akku irreparabel kaputt, verhindern aber Schlimmeres. Die Separatorschicht zwischen den beiden Elektroden ist üblicherweise als Schmelzsicherung ausgelegt, die bei Temperaturen zwischen 120 °C und 140 °C schmilzt – das sind immer noch 40 °C bis 50 °C unterhalb der Schwelle, bei der ein Thermal

Note 1 für Leistung und Preis

- ✓ Premium-Hardware von HP
- ✓ Bereitstellung in 30 Minuten
- ✓ Kostenloser 24/7-Support
- ✓ JETZT MIT: Traffic-Flatrate

~~89,-~~ Einführungspreis **69,-** EUR/Mon.

Unsere neue Einstiegsklasse

AKTIONSCODE 0214CT

PerfectServer L Xeon 4.0

- HP ProLiant DL320e Gen8
- Intel Xeon E3-1230v2, 1x 4 Core
- 16 GB DDR3-ECC Registered RAM
- 2x 2 TB SATA II-Festplatten (7.2k), RAID1
- Traffic-Flatrate (100 Mbit/s)

ab €/Monat ~~89,-~~ **69,-**

PerfectServer XL Xeon 4.0

- HP ProLiant DL320e Gen8
- Intel Xeon E3-1230v2, 1x 4 Core
- 32 GB DDR3-ECC Registered RAM
- 2x 2 TB SATA II-Festplatten (7.2k), RAID1
- Traffic-Flatrate (1 Gbit/s)

ab €/Monat ~~119,-~~ **99,-**

Traffic-Flatrate

Traffic ohne Kostenrisiko! Im Rahmen des Fair-Use-Prinzips ist eine unbegrenzte Menge Traffic inklusive.

1Gbit/s Port

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Jetzt informieren:

Tel. 0800 100 4082

www.serverloft.de

serverloft

SERVER FÜR PROFIS

Der Rohstoff Lithium

Lithium wird derzeit hauptsächlich aus Salzseen in Argentinien, Chile, China und den USA gewonnen. Dort werden bislang erschlossene Vorkommen knapp, was den Rohpreis für Lithium in den letzten Jahren ansteigen ließ. Dadurch wird allerdings die Förderung an anderen Stellen lukrativer, deren Erschließung sich bislang nicht lohnte – Ähnliches kennt man auch von anderen Rohstoffen wie Erdöl oder Seltenen Erden. So gibt es noch unerschlossene lithiumhaltige Salzseen in Afghanistan oder Bolivien. Bei der Tantalgewinnung aus Pegmatit-Gestein fällt in Australien Lithium als Nebenprodukt ab; die gezielte Ausbeutung aus Mineralien (siehe Bild) läuft derzeit nur in Pilotprojekten.

An förderbaren Lagerstätten existieren nach Forschungen aus den 80er-Jahren weltweit etwa 15 bis 30 Millionen Tonnen Lithium. Die damaligen Schätzungen wurden übrigens nicht im Hinblick auf Akkus durchgeführt, sondern aus militärischem Interesse: Lithium spielt eine entscheidende Rolle bei der Kernfusion in Wasserstoffbomben.

Der weltweite Jahresbedarf an Lithium lag 2008 bei rund 28 000 Tonnen, für das Jahr 2020 dürfte er irgendwo zwischen 55 000 und 105 000 Tonnen liegen. Ergo sollten die Lithiumvorkommen auf absehbare Zeit ausreichen – trotz zusätzlicher Einsatzzwecke abseits von Akkus, etwa in Flussmitteln bei der Glasherstellung oder dem Reinigen von Abgasen.

Pro kWh Akkukapazität benötigt man nur 200 bis 300 Gramm Lithium, die Materialkosten pro Akkuzelle entsprechen lediglich zwei bis drei Prozent der Gesamtkosten. Trotz gestiegener Rohstoffpreise kostet frisches Lithium immer noch zu wenig, als dass sich ein Recycling aus alten Akkus rentieren würde – wenngleich die Technologie dafür existiert. Beim derzeitigen Akku-Recycling geht es nur um deutlich teurere Elemente wie etwa Kobalt, die zurückgewonnen werden.

Runaway unaufhaltsam loslegt. Das Schmelzen hilft zwar nicht gegen einen internen Kurzschluss durch einen bereits hindurchgewachsenen Dendriten, bremst aber die fortschreitende zerstörende Elektrolyse des Elektrolyten und verhindert den Austausch von Reaktionsprodukten zwischen Anoden- und Kathodenseite – und unterbindet zudem, dass ein Ladegerät die kritische Zelle weiter lädt und dabei zusätzlich aufheizt. Zudem kann ein Überdruckventil entstandene Gase gezielt in die Umgebung ablassen, um eine unkontrollierte Explosion zu vermeiden.

Ob und welche Schutzschaltungen der Akku und die Ladeelektronik eines konkreten Geräts aufweist, weiß nur der Hersteller. Bei günstigen Nachkaufakkus, die nicht vom Gerätehersteller stammen, ist das Risiko eines schlechteren oder gar fehlenden Schutzes höher, denn eine Schutzschaltung ist schließlich ein Kostenfaktor.

Sollte man einmal in die Situation kommen, dass ein Lithium-Ionen-Akku in Brand geraten ist, so sollte man ob der giftigen Reaktionsprodukte die Fenster aufreißen und das Weite suchen. Herkömmliche Feuerlöscher versagen, weil die brennende Zelle alles an Bord hat oder selbst produziert, was sie zum Weiterbrennen benötigt – inklusive Sauerstoff.

Kann man nicht flüchten, wenn das Smartphone zu Kokeln beginnt, weil man etwa in einem Flugzeug sitzt, so besteht die einzige Möglichkeit zu Löschen darin, die Zelle abzukühlen, um die ablaufenden Reaktionen zu stoppen. Das geht am besten mit der am schnellsten greifbaren Flüssigkeit – egal ob das nun der eigene Orangensaft oder der Rotwein des Sitznachbarn ist: Nur Flüssigkeiten können tief in die Zelle eindringen und sie dort kühlen. Das Zuschütten mit Eis bringt wenig, weil dabei nur die Akkuaußenseite an wenigen Stellen Kontakt mit dem Eis hat – im Inneren schmurgelt es munter weiter.

Überlegungen zu potenziellen Reaktionsprodukten zwischen Löschflüssigkeit und Akkuinnenleben sind zweitrangig, da die regulären Produkte viel schlimmer sind – wichtig ist kühlen, kühlen, kühlen, damit der Thermal Runaway gestoppt wird.

Zusammenschluss

? Wo liegen die Probleme, wenn in Akkus mehrere Zellen zusammengeschaltet werden?

! Mehrere Zellen lassen sich problemlos zur Kapazitätssteigerung zusammenschalten, etwa wenn ein Akku kostengünstig aus Standardkomponenten wie einer 18650-Zelle (eine zylindrische Zelle mit 18 Millimetern Durchmesser und 6,5 Zentimetern Länge) aufgebaut werden soll. Solche Zusammenschlüsse sind in dicken Notebooks gang und gäbe, wo die Akkus eben gerne als Vier- oder Sechs-Zellen-Akkus bezeichnet werden; Hochkapazitätsakkus können auch schon mal neun oder zwölf Zellen vereinen. Auch lassen sich ausschließlich durch den Zusammenschluss mehrere Zellen Akkus mit höheren Spannungen als 3,7 Volt realisieren: Stehen auf dem Notebookakku beispielsweise 11,1 Volt, so lässt dies auf eine Reihenschaltung von drei Zellen schließen.

In der Praxis unterscheidet sich jede Zelle allerdings minimal von ihren per Spezifikation gleichen Geschwisterchen. So gibt es Fertigungsschwankungen bei den Schichtdicken oder den Mischverhältnissen der Aktivmaterialien, auch die Elektrolytqualität kann schwanken. Die Zellen können aber auch unterschiedlich schnell altern, etwa durch Temperatur-Unterschiede. So ist der klassische Notebookaufbau, bei dem man an der Rückseite sowohl den Akkuschacht als auch den Lüfterauslass findet, aus Akku-Betrachtung kein gutes Design: Die Zellen im Akku, die näher am Kühler liegen, bekommen unweigerlich mehr Wärme ab als die Zellen am anderen Akku-Ende und altern damit schneller.

Die kleinen Unterschiede schlagen allesamt auf den Innenwiderstand der Zellen durch, welcher zudem bei fortschreitender Alterung immer höher wird. Sind die Zellen in Reihe geschaltet, so erreicht die schwächste Zelle im Pack als Erste die maximal zulässige Ladespannung – die muss das Ladegerät aus Sicherheitsgründen immer pro Zelle überwachen. Damit der Spannungsabfall am schwächsten Glied nun nicht sicherheitskritisch wird, darf das Ladegerät die Gesamtspannung nicht weiter steigen lassen. Die anderen Zellen im Pack, die noch mehr verkraften würden, können somit nicht mehr ihre volle Kapazität erreichen, weil an ihnen nie die maximale Ladespannung anliegt.

Möchte man dies umgehen, so sind aufwendige, teure Schaltungen mit Bypässen oder Entladewiderständen für jede Zelle notwendig – und ein alles überwachendes Managementsystem, zusätzlich zum eigentlichen Laderegler. Ob das bei Notebooks gemacht wird, ist uns nicht bekannt.

Ausblick

? Stehen viel leistungsfähigere Akkus vor der Tür? Und was kommt nach Lithium?

! Aufgrund des einzigartigen Vorteils von Lithium, das höchste Potenzial aller Metalle zu haben, wird die Akkutechnik auch in Zukunft nicht ohne dieses Element funktionieren. Damit bleibt nur die Forschung an verbesserten oder neuen Aktivmaterialien für die beiden Elektroden.

Grundsätzlich sind potenzielle Zuwächse bei der Energiedichte in Akkus limitiert, denn die Kathode nimmt nur rund 30 Prozent der Gesamtmasse einer Zelle ein und die Anode etwa 20 Prozent. Die andere Hälfte sind unabdingbare Komponenten, die nichts zur Speicherung beitragen: der Elektrolyt, die Separatorschicht zwischen den Elektroden, Kupfer und Aluminium für die Ableiter und nicht zuletzt das die Zelle versiegelnde Gehäuse.

Am einfachsten erscheint deshalb das weitere Anheben der

Spannung. Es gibt einige Materialien mit Potenzialen bis zu 5 Volt, doch sie haben eine geringere spezifische Kapazität als derzeitige Komponenten. Deswegen bleibt bestenfalls eine 20 Prozent höhere spezifische Energie übrig. Noch dazu fehlt derzeit ein Elektrolyt, der sich bei so hoher Spannung nicht zersetzt.

Anodenseitig besteht schon heute das Ungleichgewicht, dass die verwendeten Materialien eine höhere spezifische Kapazität haben als die für die Kathode – darum hat Letztere dickere Schichten und dadurch wie eingangs erwähnt mehr Masse. Mit noch hochkapazitiveren Anodenmaterialien könnte man die Anodenschicht zwar dünner bekommen und damit je nach Bauform mehr Wicklungen oder Schichten in dasselbe Volumen, insgesamt steigt die spezifische Energie dadurch aber bestenfalls um ein Viertel. Neue hochkapazitive Anodenmaterialien wie Zinn- oder Silizium-Verbindungen haben das Problem der vier- bis fünffachen Volumenänderung beim Be- und Entladen – mehr als ein paar Zyklen sind damit kaum realisierbar. Hier wird noch an Elektrodenstrukturen und -zusätzen geforscht, die den Effekt beseitigen oder mit denen sich die Materialien selbst heilen.

Eigentlich sollten beide Elektroden ähnliche spezifische Kapazitäten haben, doch hochkapazitive Kathodenmaterialien sind derzeit noch Gegenstand der Forschung. Besonders zwei Elemente werden intensiv untersucht: Schwefel und (aus der umgebenden Luft gewonnener) Sauerstoff – trotz geringerer elektrischer Potenziale von 2,1 Volt (Schwefel) beziehungsweise 3 Volt (Sauerstoff).

Lithium-Schwefel-Akkus werden bereits seit einigen Jahren in geringer Stückzahl von einem US-Start-up gefertigt, doch Aussagen oder Erfahrungsberichte zur Zyklenfestigkeit fehlen. Diese ist allerdings nicht unwichtig, kommt als hochkapazitives Anoden-Gegenstück doch metallisches Lithium zum Einsatz – mit der Gefahr der Dendritenbildung. Die Kathode besteht zudem nicht aus reinem Schwefel, sondern aus einem Gemisch von Schwefel und Kohlenstoff: Reiner Schwefel ist nämlich ein guter Isolator, was für den Elektronenfluss innerhalb der Elektrode nicht gerade hilfreich ist. Durch den als Leiter benötigten Kohlenstoff fällt die tatsächlich nutzbare spezifische Kapazität gegenüber dem theoretischen Maximum stark ab. In Massenprodukten dürfte man Lithium-Schwefel-Akkus laut Branchenexperten nicht vor 2020 finden.

Der breite Einsatz von Lithium-Luft-Akkus dürfte sogar frühestens 2030 stattfinden, denn hier harren noch etliche Probleme ihrer Lösung. So sind an der vorgesehenen Reaktion zwischen vier Lithium-Atomen und einem Sauerstoff-Molekül auch zwei Wassermoleküle beteiligt. Von dem als Anodenmaterial verwendeten metallischen Lithium muss Wasser aber unbedingt ferngehalten werden, um eine stark exotherme Reaktion zu vermeiden – vom Dendritenrisiko ganz abgesehen. Derzeitige Gedankenmodelle sehen deshalb Zellen mit gleich zwei Elektrolyten vor, die von einem lithiumdurchlässigen, aber wasserundurchlässigen Glas-Separator getrennt sind.

Auf der Kathodenseite steht man zusätzlich vor dem Problem, eine möglichst poröse Oberfläche für den ankommenden Luftsauerstoff zu schaffen, die gleichzeitig Kontakt zum wasserhaltigen Elektrolyten hält. Der Elektrolyt selbst muss fest sein, damit er aus der offenen Zelle nicht ausfließt. Auch gibt es bei Raumtemperatur ohne einen in die Kathode eingebetteten Katalysator keine Reaktion. Schließlich ist zu beachten, dass die Zelle beim Entladen schwerer wird, weil Luftsauerstoff darin gebunden wird.

Demotivierend kommt hinzu, dass keines der beiden zukunftsträchtigen Systeme herkömmliche Lithium-Ionen-Akkus in einer weiteren wichtigen Disziplin schlagen wird: dem Wirkungsgrad bei der Wandlung von chemischer in elektrische Energie. Lithium-Ionen-Akkus glänzen hier mit satten 95 Prozent, Lithium-Schwefel-Zellen liegen mit 85 Prozent bereits deutlich dahinter. Lithium-Luft-Systeme werden bestenfalls 80 Prozent Wirkungsgrad erreichen – und das auch nur, wenn man die bestehenden 0,8 Volt Spannungsabfall allein an der Luft-Elektrode in den Griff bekommen sollte. Zum Vergleich: Einwegbatterien mit Zink-Luft-Reaktionen kommen auf gerade einmal 60 Prozent Wirkungsgrad. (mue)

Literatur

[1] Lutz Labs, Schneller laden, Das beste Ladegerät für das eigene Smartphone, c't 25/13, S. 166

Akkus bei Elektroautos und Flugzeugen

Anders als bei Smartphones, Tablets und Notebooks sind Lithium-Ionen-Akkus in Elektroautos und Flugzeugen kein Standard, denn dort sind viele zusätzliche Probleme zu lösen. So wird man sich als Autofahrer kaum vorschreiben lassen, das Gefährt nur bei Materialtemperaturen zwischen 5 °C und 35 °C zu bewegen, was für die Akkus ideal wäre. Die Akkus müssen dort also im Winter geheizt und im Sommer gekühlt werden, um nicht zu stark zu altern beziehungsweise in sicherheitskritische Temperaturbereiche vorzustoßen.

Gleichzeitig sollen die Zellen aber möglichst kompakt verstaut werden – und das in besonders stabilen Gehäusen, die Unfälle überstehen. Der Fahrzeugunterboden oder der Kofferraum bieten sich deshalb nicht nur wegen eines gut gelegenen Schwerpunkts an, sondern auch wegen der Hoffnung, dass dort bei Unfällen möglichst wenig passiert beziehungsweise die restliche Karosserie den Großteil der Aufprallenergie abfängt.

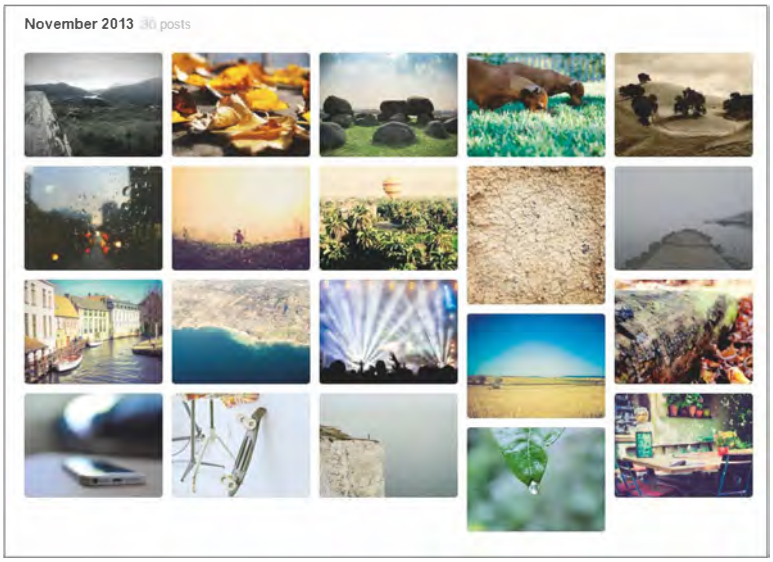
Die Zellen müssen zudem extrem hohe Ströme vertragen, die beim Rekuperationsbremsen entstehen. Dies setzt nicht nur entsprechend dimensionierte Ableiter voraus, sondern auch hochstromfähige Aktivmaterialien und Elektrolyte. Das im Vergleich zu Smartphones oder Notebooks andere Nutzungsverhalten, nämlich der permanente Wechsel zwischen Entladen (Fahren) und kurzzeitigem Aufladen (Bremsen), macht den Zellen grundsätzlich nichts aus.

Auch sind die Verschaltung und das Management ungleich komplexer, wollen statt einer guten Handvoll Zellen wie bei Notebooks hier doch gleich mehrere Dutzend Zellen auf Linie gebracht werden, von denen keine durch zu schnelle Alterung die Kapazität des ganzen Akkupacks nach unten ziehen darf. Schließlich gilt es, ungleich härtere Vorgaben bei der Genehmigung zu erfüllen. Die Nickel-Metallhydrid-Technik ist älter und allein deshalb besser erforscht, was sowohl bei Zertifizierungsverfahren als auch dem Bewerten und Auslegen von Schutzmechanismen hilft.

Wie komplex es mitunter werden kann, zeigt Boeings Langstreckenflugzeug 787 alias Dreamliner: Zum Zeitpunkt der Entwicklung und damit zu Beginn der mehrjährigen Zertifizierungsphase war einzig das vergleichsweise gefährliche Lithium-Kobaltoxid für Lithium-Ionen-Akkus in Luftfahrzeugen verfügbar, weil es als ältestes Aktivmaterial wiederum am Weitesten erforscht war. Zudem brauchte Boeing die hohe Kapazität von Lithium-Ionen-Akkus für das geplante Fly-by-Wire-Design: Mit Nickel-Metallhydrid-Technik wären viel größere und schwerere Akkus nötig gewesen – pures Gift für die Wirtschaftlichkeit des Flugzeugs.

Warum Anfang 2013 mehrere 787-Akkus in Flammen aufgingen, was zu einem mehrmonatigen weltweiten Stillstand aller Dreamliner führte, ist bis heute nicht endgültig geklärt. Fest steht aber, dass alle Akkus mittlerweile um mehrere Schutzschaltungen erweitert wurden, die Thermal Runaways nun sicher verhindern sollen. Ein Wechsel auf neuere, sicherere Akkumaterialien wie Lithium-Eisenphosphat stand wohl nur als Worst-Case-Szenario zur Debatte, hätte dies doch eine mehrjährige erneute Zertifizierung für das Flugzeug und ein ebenso langes Flugverbot bedeutet.

c't



Gute, freie Bilder

http://meta.wikimedia.org/wiki/Help:Public_domain_image_resources

http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_page

http://unsplash.com

www.getty.edu/about/opencontent.html

Für Website-Betreiber ist es oft mühsam, gute kostenlose Bilder für die Homepage aufzutreiben, die sie ohne Angst vor Abmahnungen nutzen können. Einen guten Startpunkt für die Recherche pflegt die Wikimedia Foundation unter **Public domain image resources**. Sie sammelt dort Verweise auf Quellen von Bildern, die von ihren Urhebern kostenlos unter einer freien Lizenz angeboten werden. Darunter befinden sich allgemeine Sammlungen mit Bildern aller Art, etwa die Sammlung von **Wikipedia Commons** mit etlichen Millionen Bildern, sowie Dutzende, nach Thema sortierte Sites. Die Auswahl und die Qualität der Bilder variieren aber von Site zu Site stark.

Zwei Quellen mit besonders hochwertigen Bildern, die nicht in der Wikimedia-Liste stehen: Unter **http://unsplash.com** sammelt die Plattform ooomf Bilder unter einer freien (do whatever you want) Lizenz. Bis Dezember 2013 waren dort zwar nur etwa 200, allerdings sehr schöne, hochauflösende Fotos zusammengekommen. Jede Woche sollen zehn weitere dazukommen. Das **Getty Trust** stellt in seinem Open Content Program mehr als 10 000 Bilder zur beliebigen Verwendung bereit. Dazu zählen Fotografien sowie Abbildungen von Gemälden, Zeichnungen und Skulpturen. Die Bilder lassen sich frei verwenden, Getty möchte nur eine Urheberangabe. Wer die Bilder veröffentlichen will, muss beim Download ein kurzes Formular inklusive Name, E-Mail-Adresse und dem Titel der Publikation ausfüllen. (jo)

Haarige Wortspielhölle

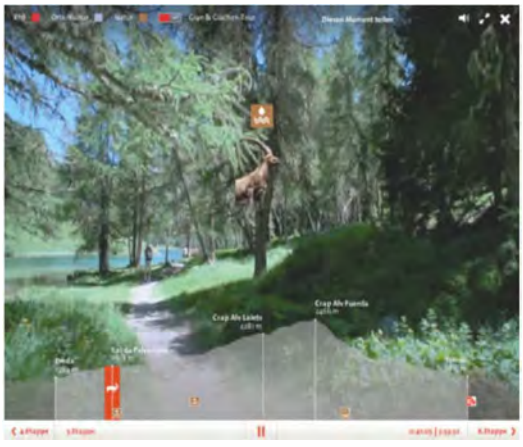
http://barbierblog.wordpress.com

„Haarmonie“ gibt es wohl in jeder größeren Stadt – Sie wissen schon, als Name eines Friseursalons –, ebenso „Haarlekin“ und „Haargenau“. Aber kennen Sie auch „Coiffeurteria“, „Bel-Hair“, „VorHair NachHair“ oder „James Blond“? Alle diese Namen sind im **BarbierBlog** dokumentiert, und noch mehr als 200 weitere. Die BarbierBlogger haben es sich zur Aufgabe gemacht, dem Phänomen der schrägen Friseurnamen ein Zuhause zu geben. Sie kennen noch weitere Salons mit ausgefallenen Namen? Dann sind Sie eingeladen, als „Paphaarazzi“ den Namen mit Fundort und Foto zu dokumentieren. (jo)

Wandern im Browser

http://www.webwandern.ch/etappen

Um ihren Wanderweg Via Albula/Bernina zu bewerben, hat sich die Schweizer Urlaubsregion Graubünden etwas Besonderes ausgedacht: Sie ließ die Strecke komplett mit hochauflösenden Kameras abfilmen, sodass der Interessierte sie im Browser „abwandern“ kann. Eine Karte verzeichnet den gesamten Verlauf, zusätzlich enthält die Übersicht das Höhenprofil des Wegs und kurze Steckbriefe der Etappen.



In den einzelnen Etappen-Filmen kann der Browser-Wanderer an beliebige Stellen springen. Am unteren Rand der Browser-füllenden Videos findet sich dazu ein Profil der Etappe mit besonders sehenswerten Wegpunkten, etwa Gletschern, Seen oder Gipfeln. Die beiden Reiseleiter, die Bündner Steinböcke Gian und Giachen, stellen die Sehenswürdigkeiten in ihrem bündnerdeutschen Dialekt vor. (jo)

Schnell-Lebenslauf

https://lebenslauf.com/

Unter **lebenslauf.com** kann jeder schnell einen Lebenslauf für Bewerbungen zusammenklicken – ohne den Download von Word-Vorlagen oder eigene Layout-Experimente. Die Website bietet sieben schicke Designs zur Auswahl, zwischen denen man per Mausklick wechselt. Wer bereits ein Xing- oder LinkedIn-Profil unterhält, kann die dort hinterlegten Informationen importieren.

In einem einfach zu bedienenden WYSIWYG-Editor lassen sich weitere Daten nachtragen. Ist der Lebenslauf fertig, kann man ihn unter einer Adresse der Form lebenslauf.com/vorname.nachname gratis veröffentlichen – auf Wunsch auch Passwortgeschützt. 5,99 Euro kostet die Option, den Lebenslauf als druckfähige PDF-Datei herunterzuladen. (jo)

Für die Mittagspause

www.schleckysilberstein.com

Das Motto auf **Schlecky Silberstein** wechselt zwar gelegentlich, das ursprüngliche „The Very Best of What The Fuck“ trifft den Inhalt der Site aber wohl am besten. Christian Brandes und Tobias Deitert sammeln auf der Site bizarre, irrwitzige Videos, Bilder und Artikel aus dem Netz – und zwar sehr rege: Etwa ein Dutzend Fundstücke kommen an einem normalen Tag zusammen. (jo)

www.ct.de/1402184

SCHAUEN SIE MAL REIN!

Bauen Sie mit c't Home Entertainment Ihr Zuhause zum Multimediazentrum aus!

Mit 4K hält die Kinoauflösung Einzug ins Wohnzimmer. Die TV-Zukunft macht nicht bei der Auflösung halt: Selbst günstige Fernseher haben Internet-Anbindung und „smarte" Funktionen, die das TV zur Zentrale im heimischen Mediennetzwerk machen. Im Sonderheft c't Home Entertainment hilft die c't-Redaktion mit zahlreichen Testberichten bei der Zusammenstellung der passenden Ausstattung für den Film- und Musikgenuss zu Hause.

Attraktive Vergünstigungen bei Napster und Simfy

Bestellen Sie Ihr Exemplar für 9,90 € portofrei bis 30. Dezember 2013*:

shop.heise.de/home-entertainment

Auch als E-Book erhältlich unter: shop.heise.de/home-entertainment-pdf

02152 915229 service@shop.heise.de

heise shop

shop.heise.de/home-entertainment

*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

Birmingham (UK) 2013

Packt Publishing

364 Seiten

35 € (Epub-/Kindle-/PDF-E-Book: 18 €)

ISBN 978-1-8495-1804-8

Denis Perevalov

Mastering openFrameworks

Creative Coding Demystified

Künstler und andere Kreative schätzen openFrameworks für seine reichhaltigen Multimedia-Fähigkeiten und seine Performance. Das C++-Framework fasst viele nützliche Bibliotheken zusammen und stellt sie dem Programmierer plattformunabhängig zur Verfügung.

Perevalov nutzt openFrameworks seit Jahren in seinem Unternehmen KUFlex für interaktive Installationen. Beginnend mit der Erzeugung von 2D-Grafiken beschreibt sein Buch nicht nur die Verwendung sämtlicher Primitives, sondern bezieht gleich auch die Prinzipien von Partikelsystemen mit ein. Damit entstehen sehenswerte Effekte. Weiter geht es mit der Verarbeitung und Modifikation von Bildern und Videos. Auch Aufnahme, Wiedergabe, Analyse und Manipulation von Sound kommen zur Sprache.

Schließlich widmet der Autor sich noch der Welt der 3D-Objekte und beschreibt die Brücke zwischen openFrameworks und OpenGL. Dabei bleibt er nicht bei der Ausgabe dreidimensionaler Szenarien stehen, sondern berücksichtigt auch die räumliche Erfassung, etwa mithilfe des Kinect-Systems von Microsoft.

Die grundsätzlichen Konzepte von openFrameworks erklärt das pragmatisch orientierte Buch hingegen nur oberflächlich. Auch der Anhang über die Nutzung und Entwicklung von Add-ons wirkt ein bisschen dürftig. Der eigentlich leicht verständliche englische Text ist leider ziemlich nachlässig redigiert und holprig, außerdem ermüdet der monotone Aufbau des Buchs den Leser leicht.

Die einfach gehaltenen Programmbeispiele haben fast durchgängig einen künstlerischen Touch und dürften damit den typischen Nutzer von openFrameworks ansprechen. Sie zeigen eindrucksvoll, was mit diesem Werkzeug möglich ist; es empfiehlt sich, sie am eigenen Rechner nachzuvollziehen. Solide C++-Vorkenntnisse sollte man allerdings mitbringen.

(Maik Schmidt/psz)

Heverlee (Belgien) 2013

Lonely Scholar bvba

92 Seiten

12 €

ISBN 978-9-4913-8603-9

Edgar G. Daylight, Kurt De Grave (Hrsg.)

The Essential Knuth

Der Informatik-Veteran Donald E. Knuth ist bekannt für die Erfindung des Schriftsatzsystems TeX, aber vor allem für seine in den 1960ern begonnene Buchreihe *The Art of Computer Programming*. Als emeritierter Professor für die Kunst des Programmierens schreibt er daran heute, mit 75 Jahren, eifrig weiter.

Edgar G. Daylight, selbst Informatiker und jetzt Historiker, hat Knuths Werk genauestens studiert und ihn nach den Dingen gefragt, die nicht in seinen Veröffentlichungen stehen. Wie war das damals, in der grauen Vorzeit ohne Internet? Informatik war als Wissenschaft noch nicht erfunden, als Knuth Mathematik studierte und nebenbei im Rechenzentrum jobbte. Bevor 1958 zum ersten Mal die Communications of the ACM erschienen, war er komplett auf sich allein gestellt. Nur das Manual der IBM 650 hatte er zur Verfügung, um des Nachts Programme für Primfaktorzerlegung oder Tic-Tac-Toe zu schreiben. Im weiteren Verlauf seines Studiums, während er im Nebenjob bei Borroughs Compiler hackte, wurde allmählich klar, wie Programmieren und Mathematik zusammenpassten.

Anfang der 70er Jahre kam strukturiertes Programmieren auf. Es war mehr als nur ein Späßchen unter Akademikern, als Knuth auf Dijkstras Artikel *Go To Statement Considered Harmful* einige Jahre später antwortete mit *Structured Programming with go to Statements*. Man war dabei, zu fassen zu bekommen, was die Struktur von Programmen eigentlich ausmacht, und Daylight lässt Knuth erzählen, wer darüber damals welche Ansichten hatte und wie sich der Begriff der strukturierten Programmierung entwickelte.

Das Büchlein beginnt mit Anekdotischem aus Knuths Jugend und College-Zeit, für jeden Knuth-Fan nett zu lesen. Es ist jedoch nicht durchweg leichte Lektüre. Daylight stellt spezifische Fragen zu Personen und Veröffentlichungen, die man kennen sollte, um die Antworten schätzen zu können. Ein langes Literaturverzeichnis unterstreicht den wissenschaftlichen Anspruch dieses wohl ausführlichsten aller Knuth-Interviews.

(bo)

North Charleston, SC (USA) 2013

CreateSpace (Selbstverlag)

480 Seiten

15 €

ISBN 978-1-4937-1992-1

Michael Lutz

Brain Shot

Wir wissen, was Du denkst

In einem geheimen Bunker versucht ein Navy-Seals-General in Zusammenarbeit mit dem israelischen Geheimdienst Mossad, einem Elite-Offizier Saddam Husseins den Aufenthaltsort des irakischen Diktators zu entlocken. Der Einsatz des Wahrheitsserums scheitert – der Verhörte stirbt an einer allergischen Reaktion; mit ihm geht die begehrte Information verloren. Um dergleichen zu verhindern, bräuchte man eine Methode, menschlichen Gehirnen Geheimnisse eleganter zu entlocken.

Jahrzehnte später verschafft das Computerprogramm Big Ben dem 21 Jahre jungen Wissenschaftler Orville Spelling den Nobelpreis. Es kann sich ins Gehirn eines Komapatienten einklinken und dessen Gedanken und Erinnerungen in Hologrammform sichtbar machen. Als der Neurocomputer, auf dem Big Ben läuft, für einen kurzen Moment den Namen einer Basis der US-Army ausspuckt, begreift Orville plötzlich, wie brisant seine Erfindung ist – und wie recht sein väterlicher Professor mit seinen Befürchtungen in Bezug auf Begehrlichkeiten der Geheimdienste hatte.

Als Arbeitgeber des Protagonisten in Brain Shot tritt ein monopolistisch agierender Software-Konzern auf. Die wahren Bösewichte in diesem Roman sind jedoch die Geheimdienste, was den rasanten Science-Thriller in aktuellen Bezug zur Snowden-Affäre bringt. Michael Lutz betont aber, dass er das Buch bereits vor dem Aufkommen des NSA-Skandals begonnen habe.

Zukunftstechnisch hat „Brain Shot“ nur wenig zu bieten; bei analytisch denkenden Lesern wirft es manche Frage auf. Zu kurz kommt die Zeichnung der Charaktere – selbst von der Hauptperson gewinnt man bis zum ziemlich überdrehten Schluss nur eine vage Vorstellung. Dennoch liest sich das dicke Schlapphut-Spektakel angenehm und verschafft Freunden digital gewürzter Verschwörungsgeschichten über viele lange Abende hinweg spannende Unterhaltung.

(Tobias Engler/psz)

Erst lesen, dann löten!

c't Hacks – Kreativ basteln mit Technik

- 10 % sparen gegenüber Einzelheftkauf
- versandkostenfrei
- inkl. Online-Archiv
- mobil fürs iPad

Nutzen Sie Technik wie es Ihnen gefällt – werden Sie zum Hardware-Hacker.

- einzigartige Hacking-Projekte für Einsteiger, Löter und Programmier-Fans
- kreative Unterstützung zum Bau ausgefallener Objekte aus alten Elektronikbauteilen, ausrangierter Hardware und Technikschrott

ECKE HAMBURG

Jetzt 4x jährlich c't Hacks für nur 35,20 € sichern.

Telefon: 040 3007 3525
(Mo.-Fr. 8-19 Uhr, Sa. 10-14 Uhr) Bitte Bestellcode CHP13111 angeben!
E-Mail: ct.de@hacks-abo.de
www.ct-hacks.de/abo

Im Rausch der Blechschäden

Wer sich bei **Gas Guzzlers Extreme** hinters Steuer setzt, den erwartet ein sehr eigenwilliges Erlebnis. Hier geht es ausgesprochen ruppig zu – ein Alptraum für jeden Vollkaskoversicherer. Man wird von den konkurrierenden Fahrern nicht nur gerammt, sondern auch beschossen. Zudem gehören Sabotagemaßnahmen untereinander zum guten Ton – das Spektrum der Gemeinheiten reicht vom Einölen der Reifen bis zum Ausbringen von Minen.

Gas Guzzlers Extreme	
Vertrieb	Iceberg Interactive, www.iceberg-games.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, XP
Hardware-anforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	8 online
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
Sprache: Englisch, Untertitel: Deutsch • USK 12 • 20 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Die Fahrzeuge fallen nicht nur durch ihren Retro-Charme, sondern auch durch ihre keineswegs charmante Bewaffnung auf. Von der Schrotflinte übers Maschinengewehr bis zum Raketenwerfer ist für jeden Bedarf etwas Feuerkräftiges dabei. Mit dem Ausschalten von Gegnern und der Zerstörung ihrer Autos verdient der Spieler Geld, aber Punkte in der Fahrerrangliste erringt er nur, wenn er beim Rennen einen der drei ersten Plätze erreicht.

Ohne fahrerisches Können geht das nicht. Schusswechsel, Kollisionen und finanzielles Gewinnstreben sollten nicht darüber hinwegtäuschen, dass im Kern von „Gas Guzzlers Extreme“ eine durchaus ernst zu nehmende Autorennsimulation steckt. Bodenbeschaffenheit und Bereifung wirken sich auf das Lenk- und Bremsverhalten des Fahrzeugs aus.

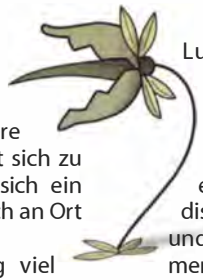
So etwas wie sportliche Regeln gibt es nicht. Wer möchte, darf sich seinen Weg quer durchs Gelände suchen, statt dem Streckenverlauf zu folgen. Er ist dann aber dank des schlechteren Untergrunds deutlich langsamer unterwegs.

Zwischen den Rennen motzt man das eigene Auto auf. Wer das Glück hat, sich einen Sponsor zu angeln, darf sich auf eine beschleunigte Karriere freuen.

Die Grafik des Spiels kann sich sehen lassen. Staub wirbelt durch die Luft, die zudem erfüllt ist vom grünen und roten Qualm spezieller Granaten zur Sichtbehinderung. Spektakuläre Explosionen und gut sichtbare Schadenseffekte bei den Fahrzeugkarosserien tragen das Ihre zur Atmosphäre bei.

Wer nach den rund zwölf Stunden Einzelspielerkampagne noch nicht genug hat, darf sich bei sieben verschiedenen Mehrspieler-Varianten weiter austoben. (Nico Nowarra/psz)

Basteln im Untergrund



Als der Held von **Gomo** eines Morgens erwacht, vermisst er seinen Hund. Besucher von einem fremden Planeten haben das Tier entführt. Sie wollen dessen Herrchen zwingen, ihnen einen bestimmten Edelstein zu verschaffen – ein funkelnd rotes Juwel. Zu Beginn weiß der Spieler noch nicht, was es damit auf sich hat – aber im Verlauf des Spiels findet er es (hoffentlich) heraus.

Gomo kommt ohne Sprach- und Textausgabe aus. Der Spieler gewinnt seine Informationen ausschließlich durch Illustrationen, die sich etwa in Sprechblasen finden und dann zeigen, was das Gegenüber gerade ausdrücken möchte. Man begreift erstaunlich gut, wohin man sich als Nächstes begeben und was man dort tun soll.

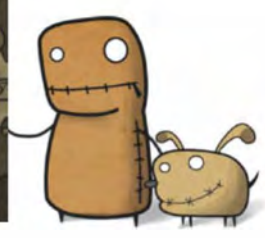
Dem kommt zugute, dass die Rätsel in diesem Point-and-Click-Adventure zur einfacheren Sorte gehören. Selten ist es erforderlich, Gegenstände über mehrere Schauplätze hinweg mit sich zu tragen. Meistens lässt sich ein gefundenes Objekt gleich an Ort und Stelle anwenden.

Dass Gomo mächtig viel Spaß macht, liegt nicht so sehr am Rätseldesign, sondern an der liebevoll gestalteten Cartoon-Zeichentrickgrafik und an der ausgesprochen skurrilen Spielwelt. Der Held sieht aus wie eine Lumpenpuppe mit viel zu kurzen Beinen und spindeldürren Ärmchen. Seine Heimatwelt besteht aus einem kuriosen unterirdischen Röhrensystem und einer Oberwelt voll merkwürdiger Hindernisse.

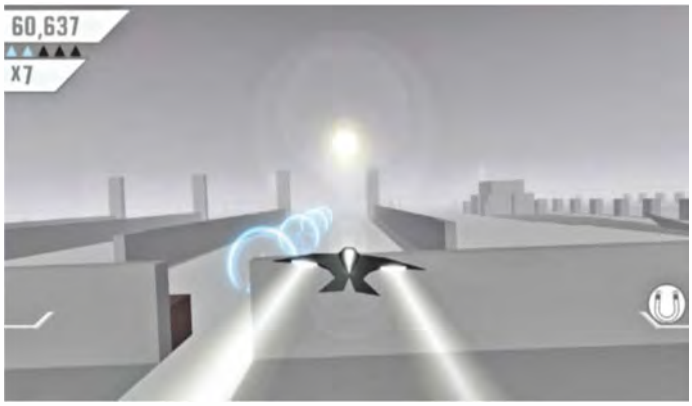
Es gibt riesige Spinnen, die offensichtlich als gewöhnliche Mitbewohner gelten. Außerdem findet man imposante Maschinen, deren Sinn und Funktion sich nicht unbedingt erschließen – das macht aber nichts. Überall sind verschlossene Türen, die es entweder zu öffnen oder zu umgehen gilt. So ist man meistens damit beschäftigt, den nächsten Schlüssel zu suchen oder Computer auszutricksen, damit sie verschlossene Bereiche freigeben.

Leider ist das extrem originelle und liebenswerte Abenteuer bereits nach rund drei Stunden durchgespielt. (Nico Nowarra/psz)

Gomo	
Vertrieb	Daedalic Entertainment, www.daedalic.de/de/game/Gomo
Betriebssystem	Windows 8,7, Vista, XP; Mac OS X ab 10.6
Hardware-anforderungen	1,8-GHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Deutsch • USK 6 • 10 €	



Der Sonne entgegen



Ein einsamer Gleiter rast mit hoher Geschwindigkeit zwischen gewaltigen Bäumen, hohen Türmen und riesigen Pyramiden hindurch, immer auf der Jagd nach den letzten Sonnenstrahlen. Das Spielprinzip von **Race the Sun** ist erstaunlich simpel und reicht doch völlig aus für viele kurzweilige Stunden.

Der Spieler hat die Aufgabe, in seinem solarbetriebenen Schiff möglichst lange auf einem kniffligen Hindernisparcours zu überleben. Je weiter er kommt, desto mehr Punkte erringt er. Zudem gibt es auf der Strecke zahlreiche Extras zu finden. Da sind etwa blaue, durchscheinende Dreiecke, die Tris. Wenn der Spieler sie anfliegt, erhöhen sie seinen Punkte-Multiplikator. Kracht er hingegen in ein Hindernis, ist sein Spiel beendet. Er muss dann von vorn beginnen.

Je länger der Gleiter in der Sonne bleibt, desto schneller wird er. Sobald er in den Schatten eines Hindernisses eintritt, verliert er an Tempo. Das ist vor allem vor Sprüngen misslich, denn ein langsamer Gleiter macht allenfalls kleine Hopser. Wer hingegen mit hohem Tempo eine Rampe passiert, gleitet erst mal in sicherer Höhe über die nächsten Hindernisse hinweg.

Wer genug Punkte eingefahren hat, darf seinen Flieger verschönern und ausbauen. Damit wird es dann leichter, an die begehrten Tris zu kommen oder sich andere Vorteile auf dem Spielfeld zu verschaffen. Verschiedene farbige Objekte können hilfreich sein. Manche verlängern die Zeit bis zum Sonnenuntergang, andere erlauben es dem Spieler, sich kurz vor einem Aufprall wegzuteleportieren oder einen besonders hohen Sprung auszuführen.

Die kubistisch-nüchterne, aber grafisch keineswegs reizlose Welt von „Race the Sun“ ist in Grautönen gehalten. Nur die für den Spieler hilfreichen Objekte haben kräftige Farben.

Trotz der ziemlich simplen Formen weist das Spiel ein hohes immersives Potenzial auf: Der Spieler bekommt schnell das sehr überzeugende Gefühl, tatsächlich über fremdartige Landschaften hinwegzurasen.

(Nico Nowarra/psz)

Race the Sun	
Vertrieb	Flippfly, www.flippfly.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; Mac OS X ab 10.5; außerdem Mobilgeräte über Brass Monkey
Hardware-anforderungen	2,0-GHz-Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 6 • 10 €	

Kraftfutter für Strategen

Mit einer fulminanten Explosion beginnt der futuristisch aussehende Panzer meines Gegners, sich in ein brennendes Wrack zu verwandeln. Schnell lasse ich eine Infanterieeinheit nachsetzen, um die entstandene Lücke auszunutzen. Jetzt bin ich gespannt, wie der gegnerische Stratege damit fertig wird – wenn er am Zug ist.

Bei **Battle Worlds – Kronos** kommt in manchen Situationen erstaunlich viel Hektik auf, obgleich die Schlachten gar nicht in Echtzeit ablaufen und man eigentlich immer genug Zeit zum Überlegen hat. Das ist jedoch schnell vergessen, wenn es heiß hergeht und man sich von Panik- oder Triumphgefühlen treiben lässt. Wer dann leichtfertig eine der raren Einheiten ungeschützt nach vorn zieht, muss erleben, wie sie erst umzingelt und dann unter Beschuss genommen wird. Dieses Einklemmen von Einheiten ist ein wesentliches Spielelement.

Battle Worlds – Kronos	
Vertrieb	Crimson Cow/King Art, www.battle-worlds.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista; Mac OS X ab 10.6, Linux: Ubuntu ab 12.04 LTS
Hardware-anforderungen	2,2-GHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Mehrspieler	2 online
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 30 €	

Vieles bei „Kronos“ erinnert an Blue Bytes mittlerweile 17 Jahre alten Strategie-Evergreen „Battle Isle 2“. Tatsächlich ist das neue Spiel des Bremer Entwicklerstudios King Art, das durch „Book of Unwritten Tales“ bekannt wurde, eine sehr feine Hommage an jenes Fest geschmeidiger Feldzüge, das Gamer-Veteranen heute immer noch loben. Technisch und grafisch ist „Kronos“ allerdings ein Kind der Jetztzeit. Die Einheiten sind detailliert gestaltet und effektvoll animiert. Man erkennt auf den ersten Blick, welche Einheit welchem Zweck dient.

Was das Spielprinzip betrifft, ist wie vorzeiten langfristige strategische Planung angesagt. Die Gegner ziehen nacheinander und müssen sich bei jedem Zug auf die erneut veränderte Spielsituation einstellen. Der Computer erweist sich dabei als ernst zu nehmender Gegner. Er macht selbst nur selten einen Fehler, nutzt aber jede Schwäche aus, die der Mensch sich leistet. Der Schwierigkeitsgrad lässt sich nicht verändern. Neulinge brauchen daher einige Frustrationstoleranz.

Je nachdem, wie viel Talent man als Feldherr zeigt, kann man die Einzelspielerkampagne in 30 bis 40 Stunden abschließen. Danach ist noch längst nicht Feierabend: Zum einen wartet manch menschlicher Kontrahent auf die Gelegenheit zum Online-Duell, zum anderen gehört zum Spiel ein Editor, der es erlaubt, eigene Maps zu erschaffen.

(Nico Nowarra/psz)

Die Geduld der Mutigen

Großäugige Manga-Mädchen mit Piepsstimme, idyllische Fantasy-Landschaften voller Monster, eine welterschütternde Bedrohung und ein mutiger Knabe: **Bravely Default** erweist sich als klassisches Rollenspiel im Stil von Final Fantasy und Dragon Quest. Hersteller Square Enix veröffentlicht den Quasi-Nachfolger von The 4 Heroes of Light hierzulande in überarbeiteter Form, nachdem die Basisversion bereits 2012 in Japan zum Bestseller wurde.

Vier Charaktere stehen im Zentrum der komplexen Geschichte. Der Spieler erlebt, wie der Schafhirte Tiz als einziger den buchstäblichen Untergang seines Heimatdorfes Norende überlebt. In der Stadt Caldisla erfährt Tiz von den Bedrohungen, denen das Königreich ausgesetzt ist, und entscheidet sich für eine Karriere als draufgängerischer Weltenretter. Bald erhält er Unterstützung von weiteren Helden. Gemeinsam ziehen sie durchs Land, um Aufträge zu erledigen, wobei sie optionale Zufallskämpfe bestehen sowie handlungsbestimmende Schlachten schlagen.

Die rundenbasierten Kämpfe wirken altbacken. Der Spieler wählt die Aktionsart und spult den Schlagabtausch ab. Statt Runde für Runde zu agieren, kann man sich seine Aktionspunkte für einen Großangriff aufsparen, mit dem Tiz & Co. einen ganzen Trupp Halsabschneider plätten. Um auf der ausgewogenen mittleren von drei Schwierigkeitsstufen zu bestehen, muss man seine Taktik aus konventionellen und riskanten Großangriffen geschickt wechseln. Verschiedene Berufe, die die Figuren erlernen und wechseln können, erlauben flexible Herangehensweisen.

In kritischen Situationen lässt sich das Spielgeschehen kurzzeitig anhalten, um mittels Münzen eine drohende Niederlage abzuwenden. Kurioserweise erhält man Münzen nur dann, wenn man den 3DS lange Zeit eingeschaltet lässt. Via Street-Pass-Verbindung können einem Online-Freunde zeitversetzt in schweren Kämpfen und beim Wiederaufbau von Norende helfen.

Bei den Reisen durch die Welt sieht man Tiz durch eine stilisierte Landschaft laufen. Die Kulissen der Ortschaften wirken anheimelnd, für Dungeons und Wälder hingegen nutzten die Entwickler der Silicon Studios ein 08/15-Design. Zufallskämpfe lassen sich nur vermeiden, indem man sie via Menü deaktiviert, sonst finden sie in einem separaten 3D-Areal statt.

Leider ist die Geräuschkulisse spärlich und nicht alle Dialoge wurden vertont, bis auf die piepsige Agnes klingen die meisten englischsprachigen Stimmen aber überzeugend. Die altmodische Steuerung verzichtet auf Touchscreen-Eingaben und funktioniert gut. Die integrierten AR-Funktionen sind jedoch vernachlässigbar.

Mindestens 40 Stunden dauert das zeitraubende Abenteuer, dessen Handlung im späteren Spielverlauf zäher wirkt als in den ersten Stunden. Spaß machts trotzdem, vor allem Fans klassischer Rollenspiele kommen auf ihre Kosten.

(Peter Kusenberg/hag)

Bravely Default

Vertrieb	Square Enix / Nintendo
System	3DS
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○

1 Spieler • Englisch • USK 12 • 45 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Auf Krawall gebürstet

Der langohrige Ratchet und sein Roboter-Kumpel Clank enttäuschten im vergangenen Jahr Fans der Action-Serie mit dem wirren Mehrspieler-Titel Ratchet & Clank: All 4 One. Für das aktuelle **Ratchet & Clank: Nexus** hat sich der kalifornische Entwickler Insomniac Games wieder auf die Tugenden der frühen Titel besonnen.

Der Spieler steuert das zweibeinige Fellwesen Ratchet durch eine fantastische Welt voller futuristischer Städte und urwüchsiger Landschaften, um die mächtige und zerstörerische Zauberin Vendra Prog aufzuspüren und unschädlich zu machen. Dabei muss man die abwechslungsreichen Level erkunden, Gegner bekämpfen und Gegenstände aufspüren.

Wie in früheren Serienteilen springt Ratchet von Plattform zu Plattform. Mitunter nutzt er seine Magnetstiefel, um senkrecht in der Luft schwebende Plateaus zu erklimmen; er gleitet über schmale Abgründe und nutzt erstmals einen Schwebestrahl, der ihn wie in einer Röhre große Distanzen überwinden lässt. Häufig springt, gleitet und rennt Ratchet unter großem Zeitdruck, weshalb Spieler oft gefordert werden, den besten Weg zum Ziel zu finden.

Die deftigen Actionszenen leben von den witzig gestalteten Waffen. Dazu zählen Granaten, ein entsetzlicher Springteufel sowie eine Winterkanone, die Gegner einfriert. Die Waffen lassen sich in mehreren Stufen verbessern, wofür man die im Spielverlauf eingesammelten Punkte einsetzt. Zwischendurch steuert man den klugen Roboter Clank durch 2D-Level, was Abwechslung ins Geschehen bringt. Die Steuerung ist durchdacht und erlaubt präzise Sprünge.

Das bunte SciFi-Abenteuer währt nicht lang. In rund sieben Stunden hat man die Kampagne auf der mittleren Schwierigkeitsstufe gemeistert, was erfahrenen Spielern keine große Mühe bereitet. Trotzdem erweist sich das vermutlich letzte PS3-Abenteuer der beiden Weltraum-Krawallos als spaßige Angelegenheit. Die Story gewinnt gewiss keinen Preis für Originalität und die Dialoge erreichen nicht den Witz von „A Crack in Time“, Fans der Serie werden trotzdem gut unterhalten. (Peter Kusenberg/hag)

Ratchet & Clank: Nexus

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
Systeme	PS3
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕

1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 30 €

Altherrenrunde

Schaut man auf die Verkaufszahlen, ist Gran Turismo die erfolgreichste Rennspielserie überhaupt. Mehr als 55 Millionen Exemplare setzte Sony seit dem ersten Startschuss 1997 ab. **Gran Turismo 6** ist nun der finale Auftritt auf der Playstation 3, bevor die Serie auf die neue Konsolengeneration umzieht. Optisch hat sich seit dem Vorgänger von 2010 wenig getan. Noch immer bemüht sich das Spiel um fotorealistische Full-HD-Bilder, die bis auf wenige Ausnahmen in einigen Kurven auch flüssig über den Bildschirm ziehen. Die Lichtverhältnisse auf den Strecken passen sich nun den Tages- und Nachtzeiten an. Die Karossen sind allerdings weiterhin unkaputtbar. Der saubere, fast sterile Eindruck wird durch die weiterhin meist brav in Reihe fahrenden KI-Gegner unterstützt. Untermalt wird das Geschehen von austauschbarem Pop-Rock-Gedudel. So sehr sich Entwickler Polyphony Digital auch um technische Authentizität bei den Fahrzeugen und Strecken bemüht: Die Aufmachung von Gran Turismo 6 ist schnarchend langweilig.

Gran Turismo 6	
Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS3
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 16 online
Idee ⊖	Umsetzung ○
Spaß ○	Dauermotivation ○
Deutsch • USK 0 • 65 €	

In der Solokarriere bestreitet der Spieler Rennen um Rennen und kauft vom Preisgeld neue Autos. Um an den verschiedenen Wettbewerben teilnehmen zu können, benötigt er einen großen Fuhrpark. Zwar ist die Auswahl mit 37 Strecken und über 1200 Fahrzeugen gewaltig, gerade in der Anfangszeit macht sich aber schnell Langeweile breit, wenn die Rennen mit fliegendem Start gegen fünf Gegner und auf zwei Runden beschränkt sind. Eine Strecke fährt sich wie die andere. Wer früh sein Geld in einen schnellen Flitzer investiert, fährt dem Feld davon, muss sich aber trotzdem durch die Anfänger-Veranstaltungen quälen. Die Zusatzaufgaben außerhalb der Wettbewerbe sind meist schneller erledigt, als die zum Teil sehr langwierigen Ladezeiten dauern.

Wer keine Lust hat, stundenlang mit kleineren Autos Runden zu drehen, bevor er an die heißen Öfen kommt, kann tief in seine Tasche greifen und zum sofortigen Kauf der virtuellen Karossen reales Geld bezahlen. Der Begriff „Mikro-Transaktionen" verschleiert dabei, dass man für die Autos deutlich mehr ausgeben kann als für das eigentliche Spiel. Jaguar XJ13 oder Ford GT40 schlagen mit 20 Millionen Credits zu Buche, für die man umgerechnet 143 Euro bezahlt.

Insgesamt legt Sony bei dieser uninspirierten Neuauflage mehr Gewicht auf Masse als Klasse. Im Vergleich sieht der (deutlich abgespeckte) Konkurrent Forza 5 nicht nur besser aus, sondern erzeugt auch mehr Spannung während der Rennen. Spielerisch unterschiedet sich GT6 nur minimal von seinem Vorgänger, hält jedoch deutlich mehr Optionen parat, weiteres Geld auszugeben. Es ist eine akkurate, gediegene Simulation für alte Herren, die Autos wie Briefmarken sammeln und gerne sonntags spazieren fahren. Adrenalin tanken Sie besser woanders. (hag)

Indie- und Freeware-Tipps

In der an Deux Ex angelehnten Donationware **Data Jack** von Epic Banana läuft man durch hübsch gezeichnete isometrische Levels eines Cyberpunk-Szenarios im Jahr 2030. Als Auftrags-Hacker muss man in 24 Missionen Computer, Energiequellen, Geschütztürme und Datenbanken unter seine Kontrolle bringen. Dabei muss man sich entscheiden, ob man auf der Seite der Unternehmen und Militärs steht oder sich einer Gruppe anarchistischer Hacker anschließt, um das korrupte System niederzuschlagen.

Von den Machern der surrealen Adventure-Serie Kentucky Route Zero stammt **The Entertainment** – ein auf den obskuren

Ein-Aktern „The Reckoning" und „The Bar-fly" von Lem Doolittle basierendes Mini-Spiel. Der Spieler sitzt an einem Tisch in einer 3D-modellierten Bar, schaut sich um und lauscht den Gesprächen der anderen Gäste – wahlweise auch mit der Oculus Rift auf der Nase.

The Consuming Shadow (Beta) vom verbalen Sturmgeschütz der Spiele-Reviews von „Zero Punctuation" Ben „Yahtzee" Croshaw, setzt den Spieler in der Welt von H. P. Lovecraft aus. In 72 Stunden muss man mit dem Auto quer durch England fahren, um Zutaten für ein Verbannungsritual einzusammeln, mit dem man das Erscheinen eines bösen Gottes verhindern soll. Selbstredend breitet sich währenddessen zunehmend das Chaos aus und der Spieler muss darauf achten, selbst bei (einigermaßen) gesundem Verstand zu bleiben.

Wer keine Ideen hat, klaut welche. Das war schon immer so und ist auch bei **Vlambeer Clone Tycoon** der Fall. Als uninspirierter Spiele-Entwickler beschließt man, ungeniert die Produkte des aufstrebenden niederländischen Indie-Spielestudios Vlambeer zu klonen. Damit das klappt, muss man sich über die Vlambeer-Projekte auf dem Laufenden halten und dann schnell mit dem „Game Faker Pro 3000" zur Tat schreiten, um das eigene Spiel vorher zu veröffentlichen. Aber Vorsicht: Wer zu dreist kopiert, verliert.

www.ct.de/1402191

Mario & Sonic

bei den Olympischen Winterspielen Sotschi 2014

Nintendo
www.nintendo.de
www.olympicvideogames.com
Nintendo Wii U
45 €
ab ca. 7 Jahren

Vor vier Jahren stammte das Videospiel zu den Olympischen Winterspielen von Sega (c't 1/10, S. 189), diesmal hat Nintendo die Sport-Sammlung herausgebracht, und zwar exklusiv für die Wii U. Vieles erinnert dennoch an den Vancouver-Titel. So gibt es auch diesmal wieder sogenannte Traumdisziplinen wie den „Achterbahn-Bob" und das „Schneeball-Getümmel", bei denen der Spaß und nicht der Wettkampf im Vordergrund steht.

Im Einzelspielermatch messen sich die Spieler in klassischen Disziplinen wie Biathlon oder Eiskunstlauf. Daneben gibt es vier weitere Modi. In der Variante „Geschick & Grips" gilt es, zusätzlich kleine Aufgaben zu lösen. Die Spieler müssen beispielsweise beim Eiskunstlauf so hoch springen, dass sie erkennen können, welches von acht kleinen Bildern doppelt auf der Eisfläche zu sehen ist. „Weltweiter Versus" heißt ein Modus, in dem man erstmals online gegen Spieler aus aller Welt antreten kann – allerdings nur in vier Disziplinen. Wer die Stärken der sehr unterschiedlichen Charaktere geschickt einsetzt, hat beim „Legendären Showdown" beste Chancen. Schließlich gibt es noch das „Mega Medley", eine zufällige Kombination mehrerer Sportarten.

Man sollte zunächst im Einzelmatch die unterschiedlichen und mitunter verwirrenden Steuerungsmethoden kennenlernen. Im Einzelmodus lenkt der Spieler beispielsweise beim Biathlon seine Figur beim Laufen mit der Wii Motion Plus, während das Schießen über das Gamepad stattfindet. Treten mehrere Spieler an, darf derjenige, der als Erster zum Schießen ins Stadion einläuft, das Gamepad nutzen. Alle anderen schießen mit dem Controller, was das Zielen erheblich erschwert. Beim Einsatz gegen imaginäre Gegner sorgen Anzeigen wie „3. Platz von 4" für etwas Wettkampfatmosphäre, bei realen Gegnern wechselt die Anzeige zum Split-Screen; maximal vier Personen können gleichzeitig spielen.

Durch diese bunte Sportsimulation zieht sich ein gewisser Widerspruch: Einerseits gestaltet sich der Einzelspielermodus durch den Einsatz des Gamepads besonders interessant, andererseits machen Spiele dieser Art in der Gruppe am meisten Spaß, in der die Vorzüge des Gamepads aber nur selten zum Tragen kommen. Zudem sollten alle ein ähnliches Niveau haben, da sich die drei Schwierigkeitsstufen nicht individuell für jeden Spieler einstellen lassen. Besonders witzig sind die acht Traumdisziplinen, weniger spaßig die schier endlosen Tutorials vor jeder Disziplin, die man ganz durchspielen muss, um die Feinheiten der jeweiligen Steuerung zu erlernen.

(Cordula Dernbach/dwi)

Scribblenauts Unlimited

Warner
www.warnerbros.com
Nintendo 3DS: 40 €
Wii U: 50 €
ab ca. 10 Jahren

Im dritten Teil der Scribblenauts-Serie beginnt Maxwells Reise auf der Farm von Bruder Edwin. Während der Spieler hilft, ein zu kleines und ziemlich schmutziges Schweinchen für einen Schönheitswettbewerb herauszuputzen, absolviert er fast unbemerkt ein kurzes Tutorial zur Bedienung des Spiels. Er lernt, das Notizbuch anzuklicken, um beispielsweise das Wort „Bürste" einzutippen, und dass daraufhin eine Bürste erscheint, die das Schwein säubert. Tippt man auf das kleine Tier und gibt dann „groß" oder „riesig" ein, so wächst es wie gewünscht. Weiter geht es mit dem Bus in die Stadt. Vor einem Kino steht ein gelangweilter Junge. Mit „Kinokarte" ist er jedoch nicht zu amüsieren, denn das Wort steht nicht in der Datenbank und „Buch" entlockt dem Gelangweilten nur ein müdes Gähnen. „Clown" oder „Zebra" dagegen helfen weiter und wer den Jungen zum Lachen bringt, erhält den ersten Sternensplitter. Splitter lassen sich relativ leicht verdienen, für knifflige Aufgaben gibt es mitunter auch einen ganzen Stern.

Die Konsolen-Versionen von Scribblenauts Unlimited sollten in Europa ursprünglich gleichzeitig mit der PC-Version Anfang 2013 veröffentlicht werden. Der Erscheinungstermin wurde jedoch mehrfach verschoben; nun sind die Titel für Nintendo 3DS und Wii U erhältlich. Wieder dreht sich alles um die grundlegende Idee der Serie: Der Spieler löst Aufgaben, indem er Gegenstände, Werkzeuge, Lebewesen oder Vorrichtungen zu Hilfe nimmt, beispielsweise Hebel, Hammer, Huhn oder Helikopter. Ob er Feuer mit einem Eimer Wasser löschen möchte oder mit einem Feuerwehrwagen – stets tippt er ein passendes Wort auf der virtuellen Tastatur der Konsole.

Die Freiheit, die dieses Spielprinzip ermöglicht, soll im Unlimited-Titel durch neu hinzugekommene Adjektive noch mal erweitert werden; Verben sind allerdings weiterhin nicht vorgesehen. Eine weitere Neuerung gegenüber den früheren Rätselsammlungen: In einer kleinen Rahmenhandlung wird zu Beginn die Familiengeschichte rund um den Scribblenaut-Helden Maxwell erzählt. Im Verlauf des Spiels trifft Maxwell nun auf Verwandte, die anschließend ebenfalls als Avatare zur Verfügung stehen.

In Scribblenauts Unlimited kann der Spieler seiner Fantasie ab und an durchaus freien Lauf lassen. Will er aber in den Leveln vorankommen und Sterne sammeln, so muss er eben doch den vorgezeichneten linearen Weg gehen und die passenden Gegenstände verwenden. Auch wenn die Versionen für 3DS und Wii U inhaltlich weitgehend gleich sind, empfiehlt sich das gemeinsame Spielen an der Wii viel mehr als die 3DS-Version. Zum einen könnte beim Spielen allein an der mobilen Konsole bei Kindern leicht Frust aufkommen, zum anderen gestaltet sich das Antippen von Gegenständen oder Personen auf dem kleinen Touchscreen der 3DS oft schwierig. (dwi)

AB SOFORT AM KIOSK!

ODER GLEICH UNTER

www. heise-shop.de

BESTELLEN

Fortsetzung vom letzten Heft

Woran denken Sie, Sonderermittler?“
„Nichts Besonderes“, log ich.
„Sie lügen.“
„Nein.“

„Oh, doch. Ich besitze jahrelange Erfahrungen mit Menschen, die eine unbequeme Wahrheit vor mir verheimlichen. Und Sie verbergen die Lüge nur unzureichend.“

„Na, Sie sind mir ja eine“, sagte ich und warf theatralisch die Arme in die Höhe.

„Was soll denn jetzt diese Bemerkung?“

„Na, Ihr Auftritt in den News-Mags. Eine einzige Lüge. Schauen Sie sich doch nur an. Optimiert auf ein möglichst liquides Publikum. Und Sie? Sie bezichtigen mich der Unwahrheit?“

„Versuchen Sie abzulenken?“, fragte Barboza.

„Hat nicht geklappt?“

„Nein.“

„Bitfucking“, fluchte ich halblaut. „Otto“, subvokalisierte ich anschließend.

„Ja, Bürger Mayer?“

„Eine positive Identifikation?“

„Das Ergebnis ist in wenigen Augenblicken da. Ich überwache die KI des Labors. Und die CPU-Auslastung sinkt bereits, daher kann es nicht mehr lange dauern.“

„Wie schön.“ Ich widmete mich wieder der Reporterin. „Was halten Sie davon, wenn wir heute Abend gemeinsam essen gehen?“

„Was?“

Ich hatte sie wohl überrumpelt. Punkt für Bürger Mayer, dachte ich. Vielleicht erschien ihr mein Grinsen allzu selbstgefällig, in jedem Fall beobachtete ich ein kurzes Rucken ihrer Nase.

Dann sah sie zu Boden und hob mit einer eleganten Bewegung den Kopf.

„Sie hirnverbrannter Primitivling!“

Hoppla.

„Ich arbeite gerade! Und irgendwie scheinen Sie Ihren Beruf nicht sehr ernst zu nehmen. Aber für mich geht es hier um viel. Und wies ich nicht darauf hin, dass ich aufzeichne? Professionalität können Sie ja wohl nicht mal buchstabieren. Wie kommen Sie nur zu einer so plumpen, dämlichen Anmache?“

„Ähm. Schneiden Sie es einfach heraus.“

„Was glauben Sie, welche Mühe und Geld es kostet, den Bericht so zu schneiden, dass die einzelnen Teile wie ein Ganzes wirken? Meine Zuschauer benötigen nicht mal ein Profiprogramm, um den Schnitt nachzuweisen. Wenn man so einen Cut findet, vermutet sofort jeder, dass ich irgendwas zu verbergen habe. Um die Lücke unsichtbar werden zu lassen, muss ich ein Vermögen hinlegen.“

„Von mir aus können Sie meine Bemerkung in der Reportage belassen. Sehe ich halt aus wie der letzte Depp.“

„Wie kommen Sie darauf, dass es um Sie geht, Bürger Mayer?“

„Ähm, nicht?“

„Nein.“

„Dann machen Sie, was Sie wollen.“

„Ich – bin – ver – hei – ra – tet.“

„Wirklich?“

„Nein.“

„Was jetzt?“

„Mein offizielles Alter Ego ist es aber. Für all die Einsamen da draußen musste klargestellt sein, dass ich unerreichbar bin.“

„Einen Moment, bitte“, bat ich. Mir war nach Lachen zumute, doch ihr wütendes Gesicht hielt mich davon ab. „Sie sagen mir, dass Sie nicht verheiratet sind und dennoch so tun als ob?“

„Ja, Sonderermittler.“

„Noch eine Lüge.“

„Nein, ein professionelles Profil. Wird sehr häufig verwendet.“

„Wo?“

„Na, in der Medienwelt.“

Ich musste an Otto denken und an den Deal, den ich eingegangen war. Martha Barbozas blondes Haar, das außer den Eingeweihten, dem inneren Zirkel der Wissenden, niemand zu sehen bekam, umfloss das hübsche Gesicht. Aus ihren blauen Augen fetzte der Zorn, der mich zu durchbohren drohte. Ich glaubte, ein Summen hören zu können.

„Wir würden gut zueinanderpassen“, sagte ich, ohne weiter darauf einzugehen, was ich damit meinte.

In diesem Moment meldete sich Otto. „Bürger Mayer?“

„Ja, Otto? Hast du ein Ergebnis? Dann bitte laut. Für Bürgerin Barboza.“

„Stets zu Diensten. Die Identifizierung war schwierig, aber es gab einen Treffer.“

„Wer ist es? Einer aus der Warrior-Bewegung?“, rief Martha dazwischen.

„Dazu fehlen mir die Angaben. Ich kann lediglich von einer positiven Identifikation berichten.“

„Dann raus damit“, forderte ich den E-Fam auf.

„Sie werden überrascht sein. Genauso wie die Abteilung um Chief Hare. Die Nachricht wurde sofort unter Firmengeheimnis verbucht und darf nicht an die Öffentlichkeit.“

„Wirklich?“

„Ja, Bürger Mayer. Deshalb muss ich Bürgerin Barboza bitten, die Aufzeichnung zu stoppen. Ansonsten sehe ich mich gezwungen, die Information nur an Sie weiterzugeben.“

„Ich habe den Mitschnitt vor ein paar Minuten unterbrochen“, behauptete die Reporterin.

„Würden Sie etwas näher an den Sonderermittler treten, Bürgerin Barboza?“, bat Otto.

„Warum?“

„Ich möchte Ihre Aussage verifizieren. Bürger Mayer trägt ein Armband. Mit dessen Hilfe kann ich Ihre Angaben überprüfen.“

„Nun gut.“

Martha stellte sich dicht neben mich. Eine Wolke aus Parfum und Schweiß traf mich und verdrängte die metallisch riechende Luft, die in dem Enertree-Forst vorherrschte. Sie schwitzte. Der zarte Unterduft ihres Körpergeruchs erregte mich.

„Besser so?“, fragte sie unwirsch.

„Danke, Bürgerin Barboza, für Ihre Kooperation.“

„Keine Ursache, Großer Bruder.“ Sie murmelte die letzten Worte nur und baute sich wieder einen Meter von mir entfernt auf, was ich sehr bedauerte. Denn nun roch ich erneut diese leicht abgestandene rostige Luft, die in meinem Hals kratzte. War der Gestank noch intensiver geworden?

„Wer ist der Tote, Otto?“, fragte ich laut.

„Es wird eine Überraschung sein, doch die Identifizierung anhand der DNS war eindeutig.“

„Nun spann mich nicht auf die Folter. – Uns“, fügte ich nach einem Blick in die zornigen Augen Barbozas hinzu.

„Die DNS passt zu Valerian Redqueen, Bürger Mayer.“

„Dem Sohn des alten Geiers?“, fauchte Martha dazwischen.

„Korrekt, Bürgerin Barboza.“

„Deswegen wohl auch die sofortige Nachrichtensperre“, ergänzte ich. Die Übernahme durch die Nine-Corp verhindert ob des Todes des Bruders der neuen Chefin. Oh, welch Drama!

„Was wissen wir über den Sohn des CEO? War er Mitglied bei den Warriors? Und wenn nicht, warum war er hier? Gibt es Einzelheiten, wo er sich in den vergangenen Wochen aufhielt?“, ratterte ich meine Fragenliste an den E-Fam herunter.

„Valerian Redqueen wurde vor dreiundzwanzig Tagen einunddreißig Jahre alt, Bürger Mayer. Seit rund sieben Jahren pflegte die Familie keinerlei Kontakt mehr mit ihm. Er hat sich mit seinem Vater überworfen, war mit der Firmenpolitik der Nine-Corp nicht einverstanden. Das letzte offizielle Interview stammt von vor dieser Zeit. Valerian war ein gern gesehener Gast in Talkrunden und kritisierte sehr offen das Geschäftsgebaren des Redqueen-Clans.“

„Ein richtig inniges Verhältnis“, murmelte ich dazwischen.

Otto dozierte weiter: „Vor sieben Jahren unterschrieb er eine Unterlassungserklärung. Daraus resultierten eine monatliche Apanage sowie zusätzliche Vergünstigungen, die ihm bei Vertragsverletzung gestrichen werden konnten. Es gibt eine ganze Batterie von Einzelregelungen, die zu unterschiedlichen Sanktionen führen können, Bürger Mayer.“

„Gut. Er erhielt Geld für wohlgefälliges Verhalten“, fasste ich zusammen.

„Ja.“

„Wurde eine solche Strafe in der Vergangenheit ausgesprochen?“

„Tatsächlich geschah dies erstmalig vor einer Woche, ja“, antwortete Otto.

„Wessen machte er sich schuldig?“

„Das kann ich nicht feststellen.“

„Wie wurde er sanktioniert?“

„Die entsprechenden Datensätze sind mit einer hohen Sicherheitseinstufung versehen.“

„Otto!“

„Ich gebe mir Mühe.“

„Danke.“

Barboza starrte mich an. „Und nun?“

„Nun suchen wir nach dem Plan B.“ Ich lächelte sie an.

„Sie sprechen in Rätseln, Bürger Mayer. Im Übrigen muss ich ja nun gehen. Firmengeheimnisse der Nine-Corp plaudert man nicht aus. So etwas kann sich kein Sender leisten und ich mir schon gar nicht. Eine Reportage erscheint mir unter diesen Gesichtspunkten undenkbar.“

„Bürgerin“, begann ich, legte eine Kunstpause ein und meinte dann: „Ich bin nicht der Ansicht, dass sich die Stimme der Mega-City so einfach zum Schweigen bringen lassen sollte. Sie finden eine Lösung. Für mich hingegen wird es mal wieder problematisch. Mein Verhältnis zum CEO ist sowieso angespannt. Also?“ Ich verbeugte mich vor der Reporterin. „Wollen wir den Fall lösen?“

Sie überlegte nicht lange. „Nun gut.“

„Fein. Kommen wir zu Plan B.“

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

„Was meinen Sie?"

„Erstes Ziel der Warriors ist Publicity, nicht wahr?"

Martha nickte.

„Gut. Gehen wir davon aus, dass Valerian sich der Bewegung angeschlossen hat. Er ist begeistert, seinem Vater eins auswischen zu können."

„Mit seinem Tod?"

„Ja, erscheint mir zugegebenermaßen ein wenig radikal. Dennoch vermute ich, dass auch dieses zum Plan gehörte."

„Gut. Ich akzeptiere mal diese Prämisse. Sprechen Sie weiter."

„Die Warriors dringen auf das Gelände vor, installieren ein Transparent und informieren gleichzeitig die Firma und die Medien, damit der Einsatz des Redqueen-Sprösslings nicht umsonst ist. Was aber, wenn die Medien nicht mehr berichten können oder niemand Interesse an der Story hat?"

„Dann müsste die Gruppe für Öffentlichkeit sorgen", murmelte Martha.

„Korrekt. Das ist der Plan B." Ich streckte meine Hand nach ihr aus. „Kommen Sie, Bürgerin. Wir suchen nach dem unsichtbaren Dritten, wobei ich annehme, dass er gar nicht so unsichtbar sein muss."

Sie griff tatsächlich nach meiner Hand. Ihre Finger waren sehr schmal und auch hier spürte ich den leichten Kleber ihres Schweißes.

„Wohin führen Sie mich?", fragte sie leise.

„Das sollten Sie mir sagen."

„Was? Wieso?"

„Sie sind der Medien-Profi, Bürgerin Barboza. Ich frage Sie daher, wie Sie es machen würden."

„Ich verstehe immer noch nicht, worauf Sie hinauswollen, Sonderermittler."

Stellte Sie sich absichtlich dumm? Ich las in ihrem Gesicht nichts als Verwirrung. Entweder hatte ich es mit einer hervorragenden Schauspielerin zu tun oder sie konnte meine Gedankengänge tatsächlich nicht nachvollziehen.

„Bürgerin Barboza? Ich bitte die Reporterin um Hilfe."

„Wie?"

„Stellen Sie sich vor, Sie müssten eine Reportage machen und dürften sich den Drehort selbst herrichten. Wie in einem Holodrama. Was ist der perfekte Kamerastandpunkt, wie müssen Leiche und Botschaft optimal positioniert werden, um den maximalen Eindruck zu schinden?"

„Ah, so." In ihren Augen blitzte es auf. Die wachsame Stimme der Mega-City begriff plötzlich und zog mich mit sich, nachdem sie sich umgesehen hatte.

Wir mussten nicht weit gehen.

„Von hier aus, Bürger Mayer. Vielleicht ein paar Meter oberhalb für den besseren Blickwinkel. Ansonsten wäre es ideal."

Ich schaute und ahnte, was sie meinte. Transparent und Leiche bildeten eine wundersame Einheit. Von unserem Standpunkt aus wirkten die Punkte über dem Ö wie Stichwunden in einem Kopf.

„Danke, Bürgerin." Ich betrachtete die zwei Enertrees, die mir am nächsten standen.

An dem saubereren der beiden Stämme klopfte ich gegen die seltsam harte Silberschicht und rief: „Hallo! Du da oben!"

„Was machen Sie da, Sonderermittler?", fragte Martha.

Ein breites Lächeln schenkte ich ihr. „Ich ermittle."

„Da oben ist niemand", behauptete sie.

„Wirklich?"

„Wir genießen freien Blick bis hoch zu den Blättern."

„Haben Sie von Nano-Tarnumhängen gehört?"

„Ja, aber die Enertrees darf man nicht berühren. Wie also sollte jemand an ihnen hochklettern können."

Ich fasste mit der flachen Hand an den Stamm. „Solange sie produzieren nicht, Bürgerin. Doch wenn der Quadrant abgeschaltet wurde …?"

Ich sah wieder in Richtung der Wipfel. „Hallo! Kommen Sie ruhig herunter. Genug Bildmaterial müssen Sie schließlich schon haben, oder nicht?"

Der vermutete Unsichtbare blieb stumm.

„Haben Sie sich jemals geirrt, Sonderermittler?", fragte Barboza.

Ich zuckte mit den Schultern.

„Bürger Mayer", ertönte die Stimme meines E-Fams.

„Ja, Otto?"

„Sie müssen sofort von dem Gelände verschwinden."

„Was ist passiert?"

„Befehl von ganz o…"

„Otto?"

„Warum sendet er nicht mehr?", fragte Martha.

„Bitfucking!" Ich verzichtete auf einen weiteren Versuch, Kontakt mit Otto zu bekommen. „Hören Sie das?"

„Das Summen?", tippte die Reporterin.

„Ja. Ich denke, die Produktion wird wieder angefahren. Der Quadrant geht ans Netz."

„Aber wir sind doch noch in dem Wald", sagte Barboza.

„Da haben Sie Ihre Antwort auf die Frage, wie man die Nachrichtensperre durchsetzen will."

„Was ist mit Ihnen? Sie sind das beste Pferd im Stall Redqueens. Sein Mädchen für alles."

„Mit mir?" Ich hörte die schnarrende Stimme des CEOs in meinem Kopf plärren. Köpfärollen, Köpfärollen. „Ich erwähnte bereits, dass mein Verhältnis zum CEO nicht ungetrübt ist. Kommen Sie, wir müssen schnell hier raus, bevor es kritisch wird."

Neben mir plumpste etwas nieder.

Ein Mann erschien, wie aus dem Nichts, knuddelte einen Umhang zu einem schmalen Bündel und brüllte: „Folgen Sie mir. Ich kenne den kürzesten Weg aus dem Park. Und halten Sie Abstand von den Bäumen. Noch geht es, aber nicht mehr lang."

Der Mann, ich schätzte ihn irgendwo in den Dreißigern, lief los. Er trug einen grünen Einteiler in Tarnfarben. Den Schädel hatte er sich kahl geschoren. So konnte ich zwar die in seinen Nacken eintätowierten Buchstaben sehen, lesen in der Hektik der Flucht jedoch nicht.

Das Summen nahm an Intensität zu. Wir rannten zwischen den Enertrees durch, und ich versuchte den Pfützen auszuweichen, wie Otto es empfohlen hatte.

Der Unbekannte vor uns kannte solche Bedenken offenbar nicht. Die Flüssigkeit spritzte auf, als er mitten in eine Lache trat.

Ich spürte es im Gesicht, war ich doch nur drei Meter hinter ihm und es brannte sich ein Schmerz in meine Wange.

Wie von Millionen Hummeln erzeugt, brauste das Summen heran. Eine Welle, die uns im Rücken traf und zur Eile gemahnte. Ich atmete hektisch ein, verfluchte die Tatsache, dass ich nicht fit genug für diesen Dauerlauf war.

Ich schmeckte Blut in meinem Mund und es roch derartig rostig, metallisch, dass es in der Lunge biss.

Martha klebte immer noch an meiner Hand. Ich zerrte sie hinter mir her.

Sie keuchte, aber bald hörte ich es nicht mehr, da der Geräuschpegel bis zum Anschlag reichte.

Ich spürte, wie sich meine Haare aufstellten, die Luft wirkte dichter, als wenn ich durch einen feinen Nebel laufen würde, dessen Wassertropfen in mein Gesicht stachen.

„Gleich! Kommen Sie. Schneller!", brüllte der Unbekannte.

Dann erreichten wir den Wall. Martha stolperte und kugelte mir dabei beinahe die Schulter aus. Ich achtete nicht auf den Schmerz, sondern zerrte sie am Arm die Anhöhe hinauf und an der gegenüberliegenden Seite wieder hinunter.

„Wir müssen weiter", schrie der Glatzkopf. „Hier sind wir nicht sicher. Im Boden verlaufen die Stromableitungen."

Wir konnten nicht mehr, liefen dennoch um unser Leben, bis wir den Zaun sahen, die Lücke und die Welt ohne tödliche Gefahren dahinter.

Dort standen zwar Hover-Mobile, aber die ganze Truppe schien verschwunden.

Für einen Moment wurde mir schwarz vor Augen. Als ich sie wieder aufschlug, lag ich auf dem Rücken und starrte in einen wolkenverhangenen Himmel. Meine Brust hob und senkte sich im Maschinengewehrrhythmus. In meinem Schädel pochte es heftig und jeder Atemzug brannte höllisch.

Es dauerte gefühlte Stunden, bis ich mich wie ein Mensch fühlte.

„Bürger Mayer?"

„Ja, Otto", antwortete ich subvokal.

„Es tut mir leid."

„Was ist geschehen, Otto?"

„Ich war nicht vorsichtig genug."

„Sprich Klartext, Otto. Bitte."

„Meine firmeninternen Recherchen blieben nicht unentdeckt. Ich halte es für wahrscheinlich, dass die Entscheidung, den Energiepark zu aktivieren, davon beeinflusst wurde."

„Hast du denn etwas herausgefunden?“

„Bezüglich der Sanktionen gegen Valerian Redqueen?“

„Ja“, entgegnete ich ungeduldig.

„Als Vertragsstrafe senkte man den Level seiner medizinischen Versorgung um drei Punkte ab.“

„Drei Punkte?“ Ich setzte mich auf, blickte mich um. Von Chief Hares Männern war nichts zu sehen.

Martha lag neben mir und japste ein wenig. Der Unbekannte mit der Glatze saß bereits und musterte mich.

„Was bedeutet das?“, subvokalisierte ich und laut sagte ich danach: „Wer sind Sie?“

„Wissen Sie das tatsächlich nicht?“, fragte er zurück.

„Das geht aus den Dokumenten nicht hervor“, antwortete Otto.

„Mein Name ist John Mayer“, begann ich meine Vorstellung.

„Ich weiß. Sie arbeiten für meinen Vater“, entgegnete der Mann.

Für einen Moment hielt ich inne, dann kam mir die Erleuchtung und ich plauderte drauflos: „Bitfucking! Die Berichte über Ihr Ableben sind wohl verfrüht.“

„Ich wäre dennoch erfreut, wenn das Geheimnis meines Überlebens gewahrt bliebe“, bat Valerian Redqueen.

Jetzt, wo ich es wusste, erkannte ich die Ähnlichkeit in den Gesichtern sehr deutlich. Nur getrennt von einigen Lebensjahren hätten Vater und Sohn Klone sein können. Selbst seine Stimme, natürlich nicht so befehlsgewohnt und herrisch, glich der des CEO.

„Man hat versucht, mich zu töten“, sagte ich. „Sollten Sie plötzlich verschwinden, werde ich Sie nicht aufhalten.“

„Geben Sie mir noch eine Minute.“ Redqueen hustete Schleim heraus.

„Wie haben Sie das mit dem Leichnam angestellt?“, wollte ich wissen.

„Interessiert Sie das wirklich?“

„Ja.“

„Ein Trick.“

„Das habe ich vermutet. Wer ist die Leiche tatsächlich?“

„Ein CopyMed.“

„Was ist das?“

„Fragen Sie Ihren E-Fam, Bürger Mayer. Ich muss los.“ Valerian Redqueen erhob sich und wickelte sich in seinen Nano-Tarnumhang.

„Funktioniert er noch?“, hörte ich seine Stimme.

„Ja. Sie sind nicht mehr sichtbar“, bestätigte ich.

„Danke.“

Ich lauschte seinen Schritten, bis sie verklangen.

„Otto?“

„Ja, Bürger Mayer?“

„Was ist ein CopyMed?“

Mein E-Fam erklärte es mir.

Drei Tage später stand ich zusammen mit Martha Barboza in meinem ehemaligen Büro und wir blickten gemeinsam durch das Fenster hinunter auf die Mall.

„Hier residierten Sie also, als Sie noch nicht in den Klauen Redqueens hingen?“, fragte sie mich.

„Ja. Ich erinnere mich an diese glücklichen Zeiten. Wenn mir das Missgeschick mit John Meganine nicht passiert wäre, würde ich immer noch ein einfacher Privatermittler sein“, bekannte ich.

„Wie lange läuft der Vertrag in den Diensten der Nine-Corp?“

„Bis mein Kopf gerollt ist oder Redqueen mich freigibt. Ich weiß es nicht. Doch nach den Ereignissen in dem Energiepark vermute ich mal, dass ich das Ende des Kontraktes nicht erleben werde.“

„Was hat man Ihnen erzählt, warum die Produktion angefahren wurde, während wir zwischen den Enertrees arbeiteten?“

„Ein Systemfehler ist die offizielle Version.“

„Billige Ausrede.“

Ich seufzte. „Die besten Ausreden sind die billigsten. – Was werden Sie mit Ihren Aufzeichnungen tun?“

„Elektromagnetische Felder innerhalb des Energieparks haben alles zerstört. Ich verfüge lediglich über meine Erinnerungen, da Sie ja nicht reden dürfen.“

„Das tut mir leid. Aber die Verschwiegenheitsklausel ist nicht leicht zu knacken. Dennoch möchte ich Ihnen eine Geschichte erzählen.“

„Haben Sie mich deswegen hierher bestellt?“

„Ja. – Otto?“

„Bürger Mayer?“

„Bitte den Schutz aktivieren.“

„Stets zu Diensten, Bürger Mayer.“

„Was geschieht jetzt?“, wollte Martha wissen.

„Otto sorgt für ein wenig Privatsphäre.“

„Wie?“

„Später. Wir haben nur drei Minuten, dann werden die Sicherheitsleute der Nine-Corp hier sein.“

„Was wollen Sie damit andeuten?“

„Ich weiß, wie es ablief.“

„Erzählen Sie“, bettelte die Reporterin, deren Neugier ins Unermessliche wuchs.

„Valerian Redqueen beging einen Verstoß gegen seinen Versorgungsvertrag. Er wurde bei den Warriors Mitglied. Und als die Firma es herausfand, trat eine Sanktion ein.“

„Welche?“

„Man verminderte seine medizinische Versorgung um drei Prozentpunkte. Ich vermute mal, dass der Sohn des CEO es genau wusste. Denn diese drei Punkte sind entscheidend. Dadurch entfiel der Anspruch auf seinen CopyMed.“

„Der Begriff sagt mir nichts. Was ist das?“

„Otto erklärte es mir. Ich kannte es auch nicht. Tatsächlich scheint die Familie Redqueen eine Firma aufgekauft zu haben, die medizinische Klone herstellt. Exakte Kopien der Familienmitglieder. Im Falle eines Falles erhalten sie frische Organe, Körperteile und vielleicht sogar mehr. Genaueres konnten wir noch nicht in Erfahrung bringen. Durch die Sanktion wurde der CopyMed aus dem, ich nenne es mal Lager entfernt. Auf dem Gelände existieren wahrscheinlich Hochsicherheitsbarrieren. Beim Abtransport hingegen wird wohl weniger auf den CopyMed geachtet. Denn wer sollte ihn schon nutzen können? Das war der perfekte Zeitpunkt. Die Warriors schlugen zu und entführten den Körper?“

„Leben diese Klone?“, fragte Martha.

„Klar, doch über ein Bewusstsein scheinen sie nicht zu verfügen. Sie werden anscheinend in Tanks aufbewahrt.“

„Dann war der Leichnam in dem Wald …?“

„Der CopyMed Valerians. Richtig. Eine erstklassige Gelegenheit. Kein freiwilliger Selbstmord-Kandidat war vonnöten. Niemand starb. Lediglich das Ersatzteillager Valerians musste dran glauben. Und was für eine Publicity! Der Sohn des CEO getötet in einem Enertreewald, für den die eigene Schwester verantwortlich ist.“

„Aber keiner wird je davon erfahren.“

„Tja, so spielt das Schicksal. Die Warriors werden sich etwas Neues suchen müssen. Denn leider sind ja auch Valerians Aufzeichnungen perdu. Sie rechneten nicht damit, dass Redqueen über Leichen gehen und alle Zeugen innerhalb des Waldes beseitigen lassen würde. Wir hatten Glück, dass wir ohne Schramme herauskamen und der Chief mein Freund ist und unsere Lebendigkeit offiziell bestätigte. Wie lange Redqueen mich deswegen verschont? Ich kann es nicht sagen.“

„Okay.“ Die Reporterin runzelte die zugegeben hübsche Stirn. „Warum ziehen Sie Ihr Hemd aus, Bürger Mayer?“

„Nun, die drei Minuten sind um. Gleich dürften eine Menge Leute dieses Büro stürmen und die einzige Erklärung für die Privatsphäre, die dem CEO einleuchten wird, besteht in einer wirklich privaten, sagen wir intimen Situation.“

Ich ließ meine Hosen herunter. „Otto hat für alle Außenstehenden ein wenig – mhm, Arbeitsgeräusche – durchsickern lassen. Nur glaubhaft machen müssen wir es schon. Vielleicht sollten wir auch zum Du übergehen, was meinst du, Martha?“

Sie lächelte mich an, was mein Herz erwärmte.

Als die Sicherheitsleute der Corp durch die Tür stürmten, musste zumindest ich keine Bestürzung mehr vorspielen.

Möglicherweise hatte ich mit den drei Minuten etwas übertrieben. So schnell konnten selbst meine Überwacher nicht reagieren. Aber wenn ich geahnt hätte, wie weich Marthas Lippen sich anfühlten, wären meine Erklärungen noch ein, zwei Minuten kürzer ausgefallen.

„Sonderermittler? Was machen Sie da?“, hörte ich die Stimme des Chiefs.

„Bürger Hare?“, begann ich. „Bitte seien Sie ein Gentleman. Geben Sie der Dame eine Minute, sich zu richten.“

Das Kichern Marthas verfolgte mich in den kommenden Nächten durch die angenehmsten Träume. ct

ICY BOX®
www.icybox.de

Einfach gut verbunden – mit Adaptern von ICY BOX

IB-AC501 – USB 3.0 auf Ethetnet Adapter

- USB 3.0 Typ-A auf RJ-45 Ethernet Port
- Kompatibel mit USB 2.0/USB 1.x
- Transferrate: 10/100/1000 Mbit/s (Full/Half-Duplex)
- IEEE 802.3, 802.3u und 802.3ab Standards
- Unterstützt Jumbo Frames
- Mit sehr guter EMV-Abschirmung
- Sehr kompakte Bauweise (small size)

IB-AC502 – HDMI auf VGA Adapter

- HDMI Typ-A (auch als Typ-D erhältlich) auf VGA
- HDMI 1.4b und abwärtskompatibel
- Auflösung 1080 full HD bis zu 1920 x 1080px
- Plug and Play – keine Software-Installation nötig
- Mit sehr guter EMV-Abschirmung
- Sehr kompakte Bauweise (small size)

◀ Auch als **Typ-D** erhältlich: **IB-AC503**

RaidSonic®

RaidSonic Technology GmbH • Kurt-Fischer-Straße 50 • 22926 Ahrensburg/Germany
Tel.: 04102 - 468 900 • Fax: 04102 - 468 901 • eMail: info@raidsonic.de • www.raidsonic.de

Bis 6 Wochen vorher 10% Frühbucherrabatt sichern!

C++11

Mit dem 2011er Jahrgang wird C++ einfacher und sicherer. C++11 liefert größere Typsicherheit und unterstützt generative Programmierung und Meta-Template-Programmierung noch besser. Es gibt neue Standard-Bibliotheken und es wird Multi-Threading unterstützt. Und nicht zuletzt macht C++11 einfach mehr Spaß.

Bestehende Softwareprojekte werden derzeit auf die neue Version migriert und für neue C++-Projekte ist C++11 der Standard. Und die nächste C++-Version ist schon in Sicht.

Dieser Workshop stellt am ersten Tag sowohl die Spracherweiterungen als auch die neuen Bibliotheken in C++11 vor. Dabei werden die neuen Elemente zu Multi-Threading und Parallelität nur kurz vorgestellt, ein ausführlicher Blick darauf würde den Zeitrahmen sprengen.

Am optionalen zweiten Tag steht jedem Teilnehmer ein Notebook zur Verfügung und er übt ausgewählte C++11-Mechanismen an praktischen Beispielen.

Voraussetzungen:

Kenntnisse über die Details von C++98/C++03 und Entwicklungserfahrungen.

Termin: 19. - 20. März, Hamburg

Teilnahmegebühr:

Einzelticket 1. Tag
499,00 Euro (zzgl. MwSt.)
593,81 Euro (inkl. MwSt.)

Einzelticket 2. Tag
599,00 Euro (zzgl. MwSt.)
712,81 Euro (inkl. MwSt.)

Kombiticket 1. + 2. Tag
999,00 Euro (zzgl. MwSt.)
1188,81 Euro (inkl. MwSt.)

Referent

Detlef Vollmann begleitet als Consultant, Coach und Trainer C++- und Embedded Projekte. Er ist seit 2000 der Schweizer Vertreter bei der ISO für die Standardisierung von C++ und aktiv an der Entwicklung beteiligt, besonders im Bereich Concurrency.

Eine Veranstaltung von: Organisiert von:

Weitere Infos unter:
www.heise-events.de/Cplusplus11
www.ix-konferenz.de

Jetzt als Live-Webinar

Workshop

Automatisierung und Orchestrierung von VMware-Infrastrukturen

VMware Orchestrator, VMware PowerCLI und weitere Werkzeuge

VMware vSphere ist die am häufigsten eingesetzte Virtualisierungslösung und hat mit der momentan vorliegenden fünften Produktgeneration einen beachtlichen Reifegrad erreicht. Bei vielen Installationen treten nun zunehmend Fragen der Automatisierung und Orchestrierung in den Vordergrund.

In diesem Workshop erlernen die Teilnehmer in praktischen Übungen direkt am System, wie VMware vSphere, vCAC und vCloud-Umgebungen mithilfe von VMware Orchestrator, VMware PowerCLI und weiteren Werkzeugen automatisiert werden können.

Termin: 14. - 15. Januar 2014

Dieser iX-Workshop geht daher intensiv auf den Themenkomplex der Automatisierung und Orchestrierung ein. Behandelt werden neben dem kostenfrei mitgelieferten – aber noch wenig bekannten – Werkzeug vCenter Orchestrator auch Möglichkeiten zum Scripten über PowerCLI und vCLI.

Melden Sie sich heute noch an!

Teilnahmegebühr:
839,50 Euro zzgl. MwSt. (999,- Euro inkl. MwSt.)

Weitere Informationen unter:
www.heise-events.de/webinar_VMware_vSphere

Referenten

Jens-Henrik Söldner

Dr. Guido Söldner

Der Referenten werden gestellt von:

SÖLDNER CONSULT

Organisiert von:

heise Events
Conferences, Seminars, Workshops

19"Industrie-PC
Chassis oder Komplett-Systeme mit TFT LCD

EC-1040G
4HE Industrie-PC mit 6.5" TFT LCD Display und optionaler herausziehbarer Tastatur mit Touchpad für ATX Motherboard und Backplanes bis zu 14 Slots, Drive Bays für 3 x 5.25", 1 x 3.5", Abmessungen: (B)431 x (H)176 x (T)480 mm; PICMG 1.3 Support; Konfig. nach Kundenwunsch

RPC-6010G
4HE Industrie-PC mit 8.4" TFT LCD für ATX-Motherboard oder Backplanes bis zu 14 Slots, Helligkeit 450 cd/m², Drive Bays für 3 x 5.25", 1 x 3.5" ext. u. 1 x 3.5" int., Touch Screen, Abmessungen: (B)431 x (H)176 x (T)528 mm; Konfiguration nach Kundenwunsch

RPC-6022G
5HE Industrie-PC mit 12.1" TFT LCD für ATX-Motherboard oder Backplanes bis zu 14 Slots, Helligkeit 500 cd/m², Drive Bays für 1 x 5.25", 1 x 3.5" FDD, 1 x 3.5" intern, Touch Screen, Abmessungen: (B)431 x (H)220 x (T)470 mm; Konfiguration nach Kundenwunsch

WS-612GS
Industrie-Workstation mit 10.4" oder 12.1" TFT LCD, Helligkeit 400-500cd/m² LED Backlight, Formfaktor: Full- / Half-Size SBCs, 1 x 3.5" HDD, 1 x 3.5" FDD, 1 x 5.25" (nur bei 12.1" TFT), Membran Tastenfeld und Mousepad, Touch Screen; Individualausbau nach Kundenwunsch

WS-875GS
Industrie-Workstation mit 15" oder 17" TFT LCD, Helligkeit 300-350cd/m², Formfaktor: Full- / Half-Size SBCs und m-ATX Motherboards, 1 x 3.5" HDD, 1 x 5.25" CD-ROM, 1 x 3.5" FDD, Membran Tastenfeld und Mousepad, Touch Screen; Individualausbau nach Kundenwunsch

weitere Varianten im Internet oder in unserem
Katalog: www.abeco.de

ABECO
Industrie-Computer GmbH

ABECO Computer

Industriestr. 2
47638 Straelen
Fon: 02834-779 30-20
Fax: 02834-779 30-49
vertrieb@abeco.de
www.abeco.de

1.599,-

ASUS G750JX-T4167H

- 43,9-cm-Notebook (17,3") • Intel® Core™ i7-4700HQ Prozessor (2,4 GHz)
- NVIDIA GeForce GTX 770M • 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-HDD
- Blu-ray-Combo-Laufwerk • Bluetooth 4.0 • Windows 8 64-bit (OEM)

PL8A20

749,-

MSI GE60-i750M245FD

- 39,6-cm-Notebook (15,6")
- Intel® Core i7-4700MQ Prozessor (2,4 GHz)
- NVIDIA GeForce GT 750M • 4 GB DDR3-RAM
- 500-GB-HDD • DVD-Brenner • VGA, HDMI
- USB 3.0 • Bluetooth 4.0 • FreeDOS

PL6M4K

299,-

Acer Aspire E1-530

- 39,6-cm-Notebook (15,6")
- Intel® Pentium® Prozessor 2117U (1,8 GHz)
- Intel® HD Graphics • 4 GB DDR3-RAM
- 500-GB-HDD • DVD-Brenner • HDMI, VGA
- 1x USB 3.0, 2x USB 2.0 • Linpus Linux

PL6CN4

249,-

Lenovo IdeaPad A10 59394029

- 25,7-cm-Notebook (10,1")
- Rockchip Prozessor RK3188 (1,8 GHz)
- Mali-400MP Graphics • 1 GB DDR2-RAM
- 16 GB eMMC • Micro-HDMI • USB 2.0
- Android Jelly Bean 4.2

PL1100

Autorisierter Händler

799,-

Mac mini ALTERNATE EDITION

- Intel® Core™ i5 Prozessor (2,5 GHz)
- Intel® HD Graphics 4000 • 8 GB DDR3-RAM
- 1-TB-HDD + 128-GB-SSD (Fusion Drive)
- Gigabit-LAN • WLAN
- MacOS X

9ASYD0A3

299,-

Sony PlayStation 3 Super Slim

- Multimedia-Spielkonsole
- 3,200 MHz Cell-Prozessor und RSX-GPU
- Blu-ray-Laufwerk (1xploader)
- 500-GB-Festplatte • USB, LAN, WLAN, Bluetooth
- inkl. Gran Turismo 6, Last of Us

QT#5500D

64,90

Gran Turismo 6

Elegante Supersport agen, perfekt designte Strecken, ein ausgefeiltes Gameplay, aufwendige Grafik und rasantes Tempo – das kann nur Gran Turismo sein …

- PlayStation 3-Spiel • ohne Altersbeschränkung

YSRT40

42,99

Need for Speed : Rivals

Willkommen in Redvie County, Schauplatz ständiger Streetracing-Rivalität zwischen Cops und Racern. Beide Seiten liefern sich einen erbitterten Kampf.

- Freigegeben ab 12 Jahren

YSRC1K

Windows 8

84,90

Microsoft Windows 8.1

- Betriebssystem-Software
- Windows 8 wurde von Grund auf neu entwickelt, um den Anwender in den Mittelpunkt zu stellen
- Lizenz für 1 Benutzer • Vollversion

YOBMJE02

679,-

Samsung UE-46F6500

- LED-TV-Gerät • 117 cm (46") Bilddiagonale
- 1.920x1.080 Pixel (Full HD) • 400 Hz (CMR)
- Energieklasse: A+ • 3D • Smart TV • PVR ready
- Sprachsteuerung • DVB-C/T/S2-Tuner
- 4x HDMI, 3x USB, WLAN

EL9U4G

799,-

Canon EOS 700D Kit (18-135 STM)

- Digitalkamera • 18 Megapixel Auflösung
- SD(HC/XC) • inkl. Canon-Objektiv 18-135 STM
- 7,7-cm-Display • HDMI, USB 2.0
- Staubschutzsystem, Live-View
- dreh- und schwenkbarer TFT-Touchscreen

MJ8CA8

HUAWEI

99,90

Huawei Ascend Y300

- Touchscreen-Handy • 10,2-cm-Display
- GSM (850/900/1.800/1.900 MHz), HSDPA
- 5-Megapixel-Kamera • 300 MBit/s WLAN
- microSD(HC)-Slot bis 32 GB • Bluetooth 2.1
- micro-USB • ohne SIM-Lock

OCBC0A

FRITZ!

195,-

AVM FRITZ!Box 7390

- Schnelles Internet dank VDSL/ADSL-Modem
- WLAN N-Router bis 300 MBit/s
- Dual-WLAN N für 2,4-GHz- und 5-GHz
- Telefonanlage mit DECT-Basis
- Mediaserver • 4x Gigabit-LAN

OHSA17

Alle Preise in Euro inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten.

* 20 Cent/Anruf aus dem deutschen Festnetz/powered by QSC, max. 60 Cent/Anruf aus Mobilfunknetzen

Sharkoon

25,99

Sharkoon Drakonia Mouse

- optische Lasermaus • 5.000 dpi
- 11 frei belegbare Tasten • 30 G • Scrollrad
- Weight-Tuning-System (max. 30g)
- On-Board-Speicher für Nutzerprofile
- USB

NMZ556

ViewSonic

149,90

ViewSonic VX2452mh-LED

- 59,9cm (23,6") LED-Monitor
- Kontrastverhältnis: 1.000:1 (typisch)
- Helligkeit: 300 cd/m² • Lautsprecher
- HDMI, DVI, VGA, Audio

V5LW92

ZOTAC

679,-

ZOTAC GeForce GTX 780 Ti AMP! Edition

- Grafikkarte • NVIDIA GeForce GTX 780 Ti
- 1.006 MHz Chiptakt (Boost: 1.072 MHz)
- 3 GB GDDR5 RAM (7,2 GHz)
- 2.880 Shadereinheiten • DirectX 11.2, OpenGL 4.4
- DisplayPort, HDMI, 2x DVI • PCIe 3.0 x16
- Inkl. Splinter Cell Compilation Spiele-Bundle

JDXTZ8

NETGEAR

2.499,-

Netgear ReadyNAS 716X 10G

Programme, virtuelle Bilder, Client-Dateien, Mails – die Datentypen, die zentral damit zu tun haben, ein erfolgreiches Geschäft zu führen, erscheinen endlos. Mit ReadyNAS haben Sie nun eine fortschrittliche und einfach zu bedienende Lösung für den zentralen, sicheren und kontrollierten Zugang zu Ihren digitalen Werten.

- 6-Bay
- Intel Xeon Ivy Bridge E3-1265Lv2 2.5 GHz Quad Core Prozessor
- 16GB-ECC-Arbeitsspeicher
- unbegrenzte Snapshots
- Antivirus und Verschlüsselung
- 2x 10 Gigabit (Base-T) LAN, 2x 1 Gigabit
- 2x USB 3.0, 1x USB 2.0

T3LN2M

TP-LINK

112,90

TP-LINK TL-WPA4220TKIT

- AV500-300Mbps WLAN-Powerline-Extender Triple KIT mit WiFi Clone-Taste - für ein nahtlos verwaltbares, großes WLAN
- bis zu 500Mbps über bestehende Stromleitungen
- bis zu 300Mbps WLAN-Geschwindigkeit
- TL-WPA2220 mit 2 LAN-Ports, Plug & Play

LP8K2R

crucial

129,90

Crucial M500 2,5" SSD 240 GB

- Solid-State-Drive • „CT240M500SSD1"
- 240 GB Kapazität • 500 MB/s lesen
- 250 MB/s schreiben • 72.000 IOPS
- SATA 6Gb/s • 2,5"-Bauform

IMIMC1

COOLER MASTER

69,90

Cooler Master V450S

- Netzteil • 450 Watt Dauerleistung
- Effizienz bis zu 92% • 10x Laufwerksanschlüsse
- 2x PCIe-Stromanschlüsse • Kabel-Management
- ATX 2.03, EPS, ATX12V 2.3

TN4M42

crucial

124,90

Crucial DIMM 16 GB DDR3-1600 Kit

- Arbeitsspeicher-Kit
- „BLS2CP8G3D1609DS1S00CEU"
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800)
- Timings: 9-9-9-24 • Kit: 2x 8 GB

IEIFC7J1

Scythe

29,99

Scythe Kotetsu

- CPU-Kühler für Sockel FM1, FM2, AM2(+), AM3(+), 775, 1150, 1155, 1156, 1366, 2011
- Abmessungen: 130x160x58 mm
- 1x 120-mm-Lüfter mit PWM-Anschluss

HXLYS7

Alpenföhn

37,99

Alpenföhn Brocken 2

- CPU-Kühler für Sockel FM1, FM2, AM2(+), AM3(+), 1150, 1155, 1156, 1366, 2011
- Abmessungen: 146x165x100 mm
- zehn Heatpipe-Verbindungen
- 140-mm-Lüftermit PWM-Anschluss

HXLE60

139,90

Netgear AirCard® 762S 4G LTE Mobiler Hotspot

Der Zugang zu 4G LTE-Diensten oder Verbindungen mit dem AirCard® 762S Mobiler Hotspot birgt enormes Potenzial für die Arbeit unterwegs. Reisende oder sogar für Familien, die ihre Internet-Möglichkeiten daheim oder unterwegs verbessern wollen.

- simlockfrei
- beschleunigen Sie Ihre Produktivität mit 4G LTE
- einfache Konfiguration in weniger als einer Minute
- verbinden Sie bis zu 10 WLAN-Geräte
- interaktives LCD

DDMN00

Thermaltake

54,90

Thermaltake Chaser A21

- Midi-Tower
- Einbauschächte extern: 3x 5,25", 1x 3,5" Modul
- Einbauschächte intern: 6x 3,5", 1x 2,5"
- Front: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0, 2x Audio
- Window-Kit • inkl. ein Lüfter • bis ATX-Bauform

TQXTAK

Aerocool

49,99

Aerocool Strike-X

- Midi-Tower • Einbauschächte extern: 9x 5,25"
- Einbauschächte intern: 1x 2,5"
- inkl. vier Lüfter • Front: 2x USB, 2x Audio
- 7x 3,5"-Einbaumodule
- für Mainboard bis ATX-Bauform

TQXRSD

Antec

89,90

Antec P100

- Midi-Tower • Einbauschächte extern: 2x 5,25"
- Einbauschächte intern: 7x 3,5" oder 7x 2,5"
- Front: 2x USB 3.0, 2x USB 2.0, 2x Audio
- inkl. zwei Lüfter
- für Mainboard bis ATX-Bauform

TQXANO

ALTERNATE
bequem online

Ein Geschenk für die Zukunft.

Das Jahresabo für 12 Ausgaben Technology Review.

WISSEN IST AM WERTVOLLSTEN, WENN ES GETEILT WIRD:

Mit dem Geschenkabo der Technology Review überzeugen Sie Ihre Freunde oder Bekannten von spannenden Neuigkeiten aus Forschung und Entwicklung. Ein ganzes Jahr kann sich der/die Beschenkte immer wieder aufs Neue über eine monatliche Belieferung nach Hause freuen.

SCHENKEN UND SELBST PROFITIEREN:

Für Ihre Abo-Bestellung bedanken wir uns bei Ihnen mit einem LAMY-Schreibset oder einer anderen Zugabe, die Sie online bestellen können:

www.TRvorteil.de/schenken

Das LAMY-Schreibset können Sie behalten oder gleich weiterverschenken. Und obendrauf erhalten Sie einen attraktiven Geschenkgutschein.

JETZT BESTELLEN UND VON ALLEN VORTEILEN PROFITIEREN.

☐ **Ja, ich will das Technology Review Geschenkabo.**

TRP13105

Bitte senden Sie auf meine Rechnung ein Jahr lang jeden Monat die aktuelle Technology Review mit der nächst erreichbaren Ausgabe frei Haus an den Beschenkten. Nach Zahlung erhalte ich das LAMY-Schreibset und den personalisierbaren Geschenkgutschein kostenlos. Der Jahresvorzugspreis für 12 Hefte beträgt 102,60 EUR in Deutschland (Auslandspreise s. A.). Das Abo endet automatisch nach einem Jahr.

Das Geschenkabo senden Sie bitte an:

Vorname, Name | Straße, Hausnummer

PLZ, Ort | Telefon und E-Mail (für eventuelle Rückfragen)

Meine Anschrift für das LAMY-Schreibset, den Geschenkgutschein und die Rechnung:

Vorname, Name | Straße, Hausnummer

PLZ, Ort | Telefon und E-Mail (für eventuelle Rückfragen)

Ja, ich bin damit einverstanden, dass der Heise Zeitschriften Verlag mich über seine Angebote und Produkte informiert. Diese Informationen wünsche ich per: ☐ E-Mail ☐ Telefon (bitte ankreuzen)

Eine Weitergabe an Dritte erfolgt nicht. Meine Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen, auf Wunsch auch nur für einzelne Kommunikationsmittel. Dazu genügt eine formlose Nachricht an: Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG, Vertrieb & Marketing, Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover oder an datenservice@heise.de (Datenschutzhinweis unter www.heise.de/privacy)

Datum, Unterschrift

Per Fax: 040 3007 85 3525 **Per Telefon: 040 3007 3525**

WWW.TRVORTEIL.DE/SCHENKEN

WIR TRINKEN DEN KAFFEE #000000.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.

Know-how zum Fest:
iX als Geschenk mit koziol Kaffeebereiter
www.iX.de/schenken

iX ist das IT-Magazin wie ein guter Kaffee: stark, gehaltvoll und schwarz auf weiß. Zudem liefert iX die entscheidenden IT-Informationen – fundiert, praxisnah und unabhängig. Verschenken Sie dieses Know-how jetzt ein Jahr lang an einen IT-begeisterten Freund oder Kollegen. Zusammen mit dem exklusiven koziol Kaffeebereiter zum Behalten oder Weiterverschenken!
Bestellen Sie online oder unter Telefon +49 (0)40 3007 3525.

FANLESS SYSTEMS

EBC-5000
Fanless System with Intel® Mobile Core™ i7/i5/i3, 2 Duo, Celeron®, 2.5" HDD or SSD, RoHS compliant, WLAN, Dual VGA (optional)
Dimensions (mm): (D)140 x (W)290 x (H)100

EBC-2101
Fanless System supports EPIC NANO Boards, AMD® GX466 up to Intel® Atom™, 2.5" HDD, CF II Slot, 2 x USB 2.0, 3 x COM, VGA, 2 x LAN, WLAN, PS/2, 12VDC power input
Dimensions (mm): (D)134 x (W)262 x (H)56

ECW-281B
WAFER-Atom Embedded Fanless Solution with Intel® Atom™ D525 or N270 Processor, 4 x USB 2.0, 6 x COM, Dual GbE LAN, VESA 100 Wall-mount / DIN-mount, 1 x 2.5" HDD space, Extended Temperature support (-20°C~70°C)
Dimensions (mm): (D)132 x (W)229 x (H)64

TANK-GM45A
Intel® Core™ Duo 2.4GHz, 3MB L2 cache, 2GB RAM, High Performance MPEG-2 Decoding, WMV9(VC-1) and H.264(AVC) supported, Extended Temperature Fanless design support -20°C~70°C, 2 x Intel® GbE, 4 x USB 2.0
Dimensions (mm): (D)200 x (W)310 x (H)56

WStrider-200A
Ultra low voltage Intel® Atom™ Z510PT solution, IP67 compliant rugged design, fanless operation under -30°C ~70°C extreme temperature, Built-in 802.11b/g/n high speed WLAN, 9~28VDC power input
Dimensions (mm): (D)61.7 x (W)99 x (H)230

weitere Varianten im Internet oder in unserem
Katalog: www.abeco.de

ABECO
Industrie-Computer GmbH

ABECO Computer

Industriestr. 2
47638 Straelen
Fon: 02834-779 30-20
Fax: 02834-779 30-49
vertrieb@abeco.de
www.abeco.de

shop.heise.de/archiv13

Vorsprung reloaded:

Neue Erfolge entstehen aus dem Wissen der Vergangenheit. Bestellen Sie deshalb jetzt das gesammelte Know-how Ihrer Fachmagazine: Die wichtigsten Informationen und Inspirationen kompakt auf den neuen Archiv-DVDs – Vorsprung wie bestellt, einfach online unter shop.heise.de/archiv13

Bessere Aussichten mit dem Blick zurück:
Die Stichwortsuche führt Sie offline sekundenschnell zu Fakten, Meinungen, Tests oder Hintergrundwissen. Jahresarchiv 2013 mit allen Beiträgen aus 26 c't-Heften

24,50 €

c't-Know-how XL:
Der Inhalt der letzten 16 Jahre c't, 1998 bis 2013 auf DVD

79,– €

c't-Know-how XXL:
Alle Beiträge aus 30 Jahren c't, von 1983 bis 2013, auf einer Blu-ray Disc

99,– €

shop.heise.de/ct-archiv

Ein Jahr iX-Know-how für IT-Experten:
Nachlesen, vergleichen, absichern – mit der integrierten Suchfunktion finden Sie schnell die gesuchten Informationen der neuen iX-Archiv-DVD 2013

24,50 €

iX-Know-how XL:
Die Archiv-DVD mit allen Beiträgen von 1994 bis 2013

69,– €

shop.heise.de/ix-archiv

Neues baut auf Altem auf:
Ihr Blick in wichtige Fakten und Hintergrundinfos der Archiv-DVD 2013. Nutzen Sie offline das gesammelte Wissen aus Deutschlands einzigem Innovationsmagazin

24,50 €

Technology Review-Know-how XL:
Alle Artikel von 2003 bis 2013 auf einer Archiv-DVD

59,– €

shop.heise.de/tr-archiv

Einfach online bestellen:

Sie erreichen unseren Shop Service zu folgenden Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 8:00–17:00 Uhr.
Telefon: +49 [0] 2152 915 229 · E-Mail: service@shop.heise.de

heise shop
shop.heise.de/archiv13

metacomp
Computer
Komponenten
Kompetenz

HP PROBOOK NOTEBOOKS

IDEAL FÜR EINEN ERFOLGREICHEN START INS JAHR 2014

BEI UNS GIBT'S DIE **NEUEN HP NOTEBOOKS** ZUM ANFASSEN UND TESTEN.
MIT **HOCHWERTIGEN MATERIALIEN**, WIE NOCH NIE ZUVOR.
...UND DAS ZU BESONDERS **GÜNSTIGEN NEUJAHRS-KONDITIONEN.**

HP PROBOOK 450 NOTEBOOK

HP ProBook 450 G1 (E9Y49EA)	HP ProBook 450 G1 (E9Y55EA)
Intel® Core™ i3-4000M Prozessor	Intel® Core™ i5-4200M Prozessor
2,4 GHz, 3 MB Smart Cache	2,5 bis 3,1 GHz, 3 MB Smart Cache
4 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)	
500 GB SATA Festplatte, DVD±RW	
Intel® HD 4600 Grafik	
39,6 cm (15,6") HD TFT (1.366x768), blendfrei	
MS Windows 7 Pro + Win 8 Lizenz, 64 Bit	
1 Jahr Abhol- und Lieferservice	
nur € 577,-	**nur € 608,-**

INTELLIGENTERE ARBEITSWEISE BEI **HERVORRAGENDER OPTIK** UND VIELEN **SICHERHEITSFUNKTIONEN.**
AUF DAS ROBUSTE DESIGN **KÖNNEN SIE SICH VERLASSEN**.

HP PROBOOK 640 NOTEBOOK

HP PROBOOK 640 G1 (H5G66ET)
Intel® Core™ i5-4200M Prozessor
2,5 bis 3,1 GHz, 3 MB Smart Cache
4 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)
500 GB SATA Festplatte, DVD±RW
Intel® HD 4600 Grafik
35,6 cm (14") HD+ TFT (1.600x900)
MS Windows 7 Pro + Win 8, 64 Bit
1 Jahr Abhol- und lieferservice
nur € 779,-

HP PROBOOK 470 NOTEBOOK

HP ProBook 470 G1 (E9Y75EA)	HP ProBook 470 G1 (E9Y77EA)
Intel® Core™ i5-4200M Prozessor	Intel® Core™ i7-4702MQ Prozessor
2,5 bis 3,1 GHz, 3 MB Smart Cache	2,2 bis 3,2 GHz, 6 MB Smart Cache
4 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)	8 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)
500 GB SATA Festplatte, DVD±RW	750 GB SATA Festplatte, DVD±RW
AMD Radeon HD 8750M, 1 GB	
43,9 cm (17,3") HD+ TFT (1.600x900), blendfrei	
MS Windows 7 Pro + Win 8 Lizenz, 64 Bit	
1 Jahr Abhol- und lieferservice	
nur € 689,-	**nur € 839,-**

Care Pack BEIM KAUF EINES HP PROBOOKS ERHALTEN SIE VON UNS EIN HP CARE PACK **TRACKING & RECOVERY SERVICES KOSTENLOS** MIT DAZU. (HERST. NR. UL724E)

Gold Partner

Gold Specialist:
ServiceOne Printing & Computing
Workstation

Gold Partner:
Printing and Personal Systems Hardware

Silver Specialist:
ServiceOne Enterprise

METACOMP GMBH
HEßBRÜHLSTR. 61
70565 **STUTTGART**
☎ 0711 781938-0

INFO@METACOMP.DE
UNTERE GERBERSTR. 14
72764 **REUTLINGEN**
☎ 07121 9383-0

HTTP://HP.METACOMP.DE
IN DEN SEEWIESEN 26
89520 **HEIDENHEIM**
☎ 07321 9871-16

NEU!

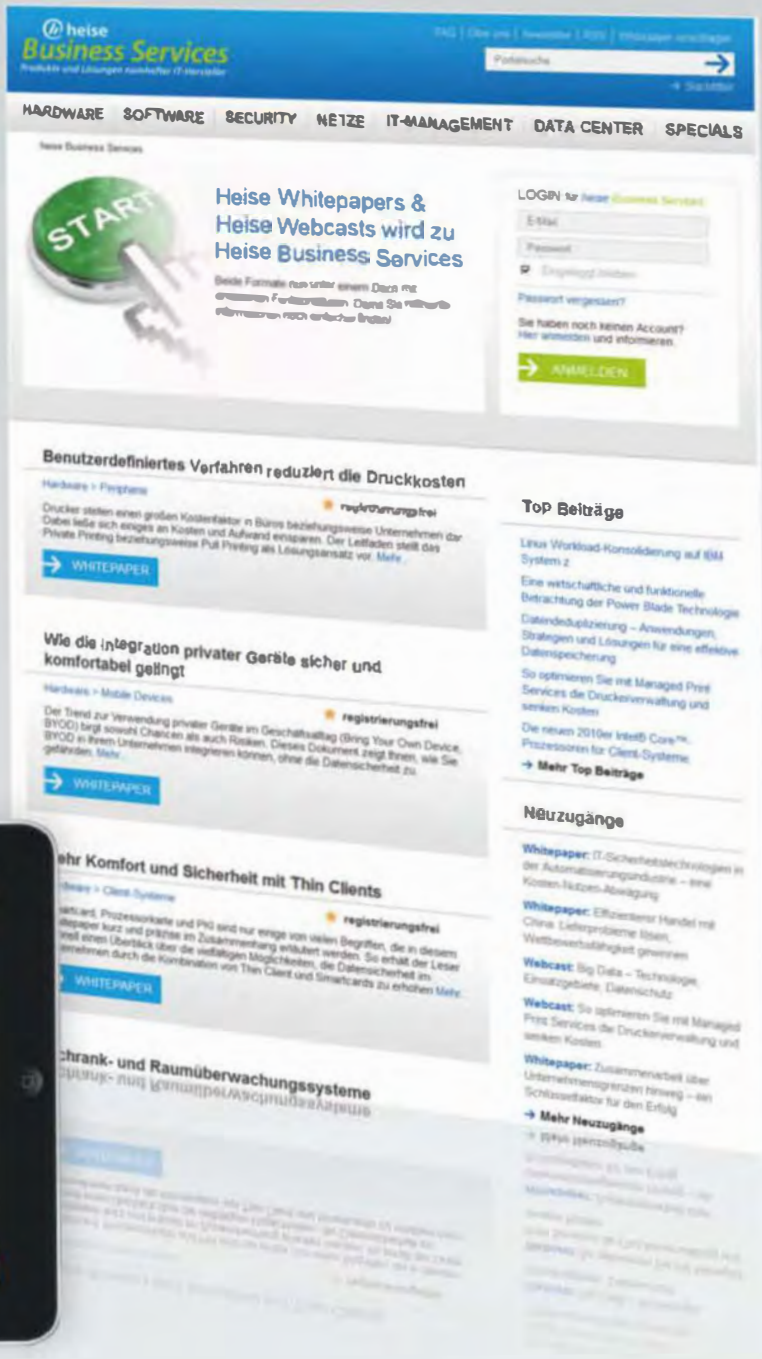
heise

Business Services

Produkte und Lösungen namhafter IT-Hersteller

Technologien, Strategien und Produkte für IT-Entscheider

- **Videos & Webcasts**
- **Whitepaper**
- **Case-Studies**
- **Specials**
- **Chats u.v.m.**



Jetzt auch für Tablets optimiert – alle künftigen Webcasts in HTML5 auch auf dem iPad.

gleich informieren: **business-services.heise.de**

ORACLE Feuerwehr www.oraservices.de

www.Handy-mit-Steckdose.de

Programmierung individueller Software mit Microsoft .NET, C#, MVC, ASP.NET, WCF, WPF, O/R-Mappern, SQL-Server, Oracle, N-Tier und Schnittstellen zu bestehenden IT-Systemen (z. B. SAP). www.trinidat.de

EDELSTAHL LEDSCHILDER: www.3D-buchstabe.com HAUSNUMMERN nobel 230V-: www.3D-hausnummer.de

www.kostenlose-platinen-software.de

Drucker defekt? Reparatur www.esdruckt.net

nginx-Webhosting: **timmehosting.de**

Systemprogrammierung aus NRW **www.tsjs.de**

JAVA: www.TQG.de/unternehmen/Karriere

www.antennenfreak.de UMTS-Antennen + Zubehör

www.patchkabel.de - LWL und Netzwerk Kabel

DATENRETTUNG v. HDD, RAID, SSD – **Erfolg >99%** www.datarecovery.eu – 24h-Tel.: 0800-0738836

Falls Sie Ihre Daten tatsächlich brauchen ... Experten-Datenrettung@www.xdatenrettung.de

>>>>> Profis entwickeln Ihre Software <<<<<< Professionelle Softwareentwicklung unter UNIX und Windows zu Festpreisen. Delta Datentechnik GmbH, 73084 Salach, Tel. 07162/931770, Fax 931772, www.deltadatentechnik.de

www.schnell-ohne-dsl.de – alles für UMTS: Modems, Notebookkarten, Antennen, Verträge

www.alphaco.de **TINTE-TONER-PAPIER-SPEICHER**

softaktiv.datensysteme Datenbankapplikationen, Website Boosting, Online-Pressemitteilungen, Unterstützung bei Ihren V-Projekten. Einfach anrufen, Faxen oder eine E-Mail schicken. Telefon: 0511/3884511, Mobil: 0170/3210024, Telefax: 0511/3884512, E-Mail: service@softaktiv.de, Internet: www.softaktiv.de

Erfahrene Diplom-Fachübersetzerin übersetzt EDV-Texte aller Art (Software und Hardware) insbesondere Texte aus den Bereichen Telekommunikation und Netzwerke, Englisch-Deutsch. Tel. + Fax: 05130/37085.

Anzeigenschluss für die nächsten erreichbaren Ausgaben:
04/2014: 08.01.2014
05/2014: 22.01.2014

Bitte denken Sie bei Auftragserteilung an die Vorauskasse.

c't – Kleinanzeigen

Private Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 10,– ; jede weitere Zeile € 8,–

Gewerbliche Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 20,–; jede weitere Zeile € 16,–

Chiffre-Anzeige: € 5,– Gebühr

Hinweis: Die Rechnungsstellung erfolgt nach Veröffentlichung der Anzeige!

Name/Vorname

Firma

Str./Nr.

PLZ/Ort

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse

Bitte veröffentlichen Sie den Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't.

○ Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

Kto.-Nr. BLZ

Bank

○ Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen
Sparkasse Hannover, BLZ 250 501 80, Kto-Nr. 199 68

Bei Angeboten: Ich versichere, dass ich alle Rechte an den angebotenen Sachen besitze.

Datum Unterschrift (unter 18, der Erziehungsberechtigte)

Faxnummer: 05 11/ 53 52-200

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe (Vorlaufzeit mind. 3 Wochen) folgende Anzeige im Fließsatz ○ privat ○ gewerblich* (werden in c't mit ▣ gekennzeichnet) ○ Chiffre

€ 10,– (28,–)

€ 18,– (36,–)

€ 26,– (52,–)

€ 34,– (68,–)

€ 42,– (84,–)

€ 50,– (100,–)

€ 58,– (116,–)

€ 66,– (132,–)

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschließlich Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Wörter, die **fettgedruckt** (nur in der ersten Zeile möglich) erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. * Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer erscheinen, so erhöht sich der Endpreis um € 5,– Chiffre-Gebühr.

Ausfüllen und einsenden an: **Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG**
c't-Magazin, Anzeigenabteilung
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover

↳ **Weiterlesen, wo andere aufhören.**

SO BEKENNEN SIE FARBE.

iX. MEHR WISSEN.

Sichern Sie sich die Orientierungshilfe für Softwareentwickler und -architekten, Administratoren und Projektleiter. Mit Tests, alternativen Sprachen und dem Programmieren sicherer Apps zur sinnvollen Nutzung von JavaScript.

Mit dabei: die große Heft-DVD mit Codebeispielen und wichtigen Werkzeugen.

Bestellen Sie Ihr Exemplar für € 12,90 portofrei bis 9. Februar 2014*:

shop.heise.de/ix-javascript service@shop.heise.de 0 21 52 915 229

*portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

heise shop

shop.heise.de/ix-javascript

WIRKLICH
langweilig wird es bei uns nie,
denn wir bieten viele
INTERESSANTE
Themen und noch mehr spannende
SEMINARE
in unserem Seminarteil.

Mehr Infos unter +49 (0) 511 53 52-165
oder -221.

Weiterlesen, wo andere aufhören. c't

21. DFN-Workshop
am 18. und 19. Februar 2014

- Etablierte IT-Sicherheitskonferenz im Grand Elysée Hotel Hamburg
- Vorträge u.a. zu den Themen Sicherheit bei digitalen Steuergeräten, Datenschutz, IPv6 und Betriebssystemsicherheit

Programm und Anmeldung unter:
https://www.dfn-cert.de

Weiterbildungsakademie
der Hochschule Aalen

Zertifizierter Datenschutzbeauftragter (Hochschule Aalen):
Datenschutzrecht, organisatorischer Datenschutz und IT-Sicherheit

Wissens-Update für Experten
Nächster Termin: 17.02. - 20.02.2014

Erfahren Sie mehr auf www.wba-aalen.de

powered by: iX

Scrum Events 2014

Agiles Projektmanagement kennenlernen, verstehen und zertifizieren

Zusammen mit unserem Partner HLSC bieten wir eine vielfältige Weiterbildungsplattform rund um das agile Projektmanagment mit Scrum.

Zu den Highlights zählen die Workshops mit Jeff Sutherland oder Ken Schwaber, den beiden Begründern von Scrum – eine einmalige Gelegenheit, einen der „geistigen Väter" von Scrum zu treffen.

Die Teilnehmeranzahl für diese Seminare ist begrenzt.

Jetzt buchen!

TERMINE

14. - 15. Januar 2014, Professional Scrum Schulung in München (Zertifizierungsvorbereitung Prof. Scrum Master !)
23. - 24. Januar 2014, Professional Scrum Master, Zertifizierungstraining in Stuttgart
10. - 11. Februar 2014, Certified Scrum Master Training in München mit Jeff Sutherland (dem Erfinder von Scrum)
13. - 14. Februar 2014, Certified Innovation Games Training for Customer Understanding in Stuttgart
20. - 21. Februar 2014, Professional Scrum Product Owner, Zertifizierungs-Kurs in Stuttgart

Dr. Jeff Sutherland erfand Scrum bei der Easel Corporation 1993. Er erarbeitete mit dem Scrum-Miterfinder Ken Schwaber den formalisierten Scrum Prozess zur OOPSLA'95 Konferenz.

Weitere Infos unter: **www.ix-konferenz.de** und **www.scrum-events.de**

Eine Veranstaltung von: iX

In Zusammenarbeit mit: SCRUMevents

Heise Zeitschriften Verlag

Der Heise Zeitschriften Verlag steht für hochwertigen und unabhängigen Journalismus. Wir verlegen mit c't und iX zwei erfolgreiche Computertitel, das zukunftsweisende Technologiemagazin Technology Review sowie das mehrfach ausgezeichnete Online-Magazin Telepolis. Unser Internet-Auftritt für IT-Interessierte, heise online, zählt zu den meistbesuchten deutschen Special-Interest-Angeboten. Mit Konferenzen, Seminaren und Workshops spricht heise Events ein gehobenes IT-Fachpublikum an.

Wir suchen zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

SEO- und Web-Analytics-Manager (m/w)

Deine Aufgaben:

- Du analysierst die internen und externen SEO-Faktoren eigenverantwortlich für eine unserer Webseiten (Softwareverzeichnis).
- Deine profunde Keyword-Recherche dient unserem Content-Team als Basis für die Erstellung von Themen-Specials.
- Zusammen mit dem Projektleiter erarbeitest Du eine SEO-Strategie für das Projekt und setzt diese in Zusammenarbeit mit dem Content-Team in die Praxis um.
- Du misst und überwachst dabei stetig den Erfolg, erstellst daraus regelmäßige Reportings zum Projekt für die Geschäftsleitung und passt gegebenenfalls kurzfristig die SEO-Maßnahmen an.
- Gleichzeitig lässt Du Deine Expertise zum Thema „Conversion" bei der Neuerstellung unserer Projekt-Webseite einfließen.

Unsere Anforderungen:

- Du hast mindestens drei Jahre Berufserfahrung im Bereich SEO und Web-Analytics und verfügst über eine sehr hohe Internet- und Medienaffinität.
- SEO und Web-Analytics ist für Dich nicht nur ein Job, sondern Du bist von diesen Bereichen fasziniert und bildest Dich ständig selbständig weiter.
- Entsprechend hast Du eine hohe Affinität zu Tabellenkalkulationsprogrammen und den Möglichkeiten, die diese Software bieten.
- Selbständiges und dennoch teamorientiertes Handeln ist für Dich eine Selbstverständlichkeit.
- Du bist mit der Online-Medienlandschaft und dem Web 2.0 vertraut.

Sprich bei Fragen gerne Herrn Fabien Röhlinger, leitender Redakteur TechStage, unter Tel. 030-22411520 an.

Haben wir Dein Interesse geweckt? Dann freuen wir uns auf Deine aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Deiner Gehaltsvorstellungen und des frühesten Eintrittstermins. Wir freuen uns darauf, Dich kennen zu lernen! Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewirb Dich online unter www.heise-medien.de/karriere.

KOSTAL

Mit KOSTAL neue Wege erschließen.

Die KOSTAL-Gruppe ist ein weltweit agierendes, unabhängiges Familienunternehmen mit Stammsitz in Deutschland, das technologisch anspruchsvolle elektronische und mechatronische Produkte entwickelt und produziert. An 39 Standorten in 17 Ländern arbeiten mehr als 14.400 Mitarbeiter flexibel, kompetent und kundennah. Bedeutende Industrieunternehmen, insbesondere alle weltweit führenden Automobilhersteller und deren Zulieferer, sowie erfolgreiche Unternehmen aus der Photovoltaik-Branche zählen zu unseren Kunden.

An unserem Standort Lüdenscheid suchen wir einen

- **Systementwickler / Projektleiter (m/w) - Kommunikationssysteme (Office Integration)**

Mehr Informationen unter:
www.kostal.com/karriere

Heise Zeitschriften Verlag

Der Heise Zeitschriften Verlag steht für hochwertigen und unabhängigen Journalismus. Wir verlegen mit c't und iX zwei erfolgreiche Computertitel, das zukunftsweisende Technologiemagazin Technology Review sowie das mehrfach ausgezeichnete Online-Magazin Telepolis. Unser Internet-Auftritt für IT-Interessierte, heise online, zählt zu den meistbesuchten deutschen Special-Interest-Angeboten. Mit Konferenzen, Seminaren und Workshops spricht heise Events ein gehobenes IT-Fachpublikum an.

Für die Abteilung Vertrieb & Marketing suchen wir im Rahmen einer Elternzeitvertretung zunächst befristet für ca. 15 Monate zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Junior Marketing Manager (m/w)

Ihre Aufgaben

Sie unterstützen uns bei

- der Planung, Steuerung, Durchführung und Erfolgskontrolle von Direktmarketing- und Onlinemarketingmaßnahmen zur Neukundengewinnung und Kundenbindung.
- der Analyse und dem Reporting aller Vertriebs- und Marketingkampagnen.
- der Steuerung unserer Prämiendienstleister - Sie verhandeln mit externen Lieferanten und Dienstleistern und sind verantwortlich für den Werbemitteleinkauf.
- dem weiteren Ausbau unseres Kooperationsmanagements.

Ihr Profil

Sie haben Ihr wirtschafts- oder medienwissenschaftliches Studium idealerweise mit Schwerpunkt Marketing erfolgreich abgeschlossen oder verfügen über eine abgeschlossene werbefachliche Ausbildung. Sie kommen idealerweise aus der Medien- oder Agenturbranche und sind sehr onlineaffin. CPO und FB-Marketing sind keine Fremdworte für Sie. Ihr Denken und Handeln sind vertriebs- und kundenorientiert. Als kommunikationsstarke Persönlichkeit besitzen Sie nicht nur Verhandlungsstärke, sondern auch ein hohes konzeptionelles und analytisches Denkvermögen. Sie sind sicher im Umgang mit MS-Office.

Sprechen Sie bei Fragen gerne Herrn André Lux, Leiter Vertrieb & Marketing, unter Telefon 0511-5352-299 an.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühesten Eintrittstermins. Wir freuen uns, Sie kennen zu lernen. Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über unsere Homepage
www.heise-medien.de/karriere.

Heise Zeitschriften Verlag

Der Heise Zeitschriften Verlag steht für hochwertigen und unabhängigen Journalismus. Wir verlegen mit c't und iX zwei erfolgreiche Computertitel, das zukunftsweisende Technologiemagazin Technology Review sowie das mehrfach ausgezeichnete Online-Magazin Telepolis. Unser Internet-Auftritt für IT-Interessierte, heise online, zählt zu den meistbesuchten deutschen Special-Interest-Angeboten. Mit Konferenzen, Seminaren und Workshops spricht Heise Events ein gehobenes IT-Fachpublikum an.

Für das Redaktionsteam der iX - Magazin für professionelle Informationstechnik - suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Redakteur (m/w) oder Volontär (m/w) iX

Ihre Aufgaben

- Sie schreiben und redigieren für iX und den Online-Auftritt von iX auf www.ix.de.
- Sie betreuen Artikel von der Konzeptionsphase bis zur Veröffentlichung.
- Sie überlegen sich Testverfahren, recherchieren Zusammenhänge, führen Interviews und bemühen sich um interessante technische Details.
- Als Redakteur (m/w) trauen Sie sich zu, ohne großen Anlauf ein Themensegment der Informationstechnik selbstständig abzudecken; als Volontär (m/w) wachsen Sie in diese Aufgabe unter Anleitung hinein.

Ihr Profil

- Sie verfügen über einschlägige Kenntnisse der Informationstechnik, bevorzugt über Betriebssysteme und Hardware-Technik im professionellen Umfeld.
- Als Redakteur (m/w) verfügen Sie zudem idealerweise über einschlägige journalistische Erfahrung im Bereich Special Interest oder Fachzeitschriften für Computer-, Informations- und Kommunikationstechnik. Bei einer Bewerbung als Volontär (m/w) lernen Sie das journalistische Handwerk bei uns.
- Sie verfügen über gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift.
- Sie sind in der Lage, auch unter Termindruck qualitativ hochwertige Arbeitsergebnisse zu liefern.

Sprechen Sie bei Fragen gerne Anke Drewes, Personalreferentin, telefonisch unter 0511/5352-786 an.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühesten Eintrittstermins inklusive Arbeitsproben. Wir freuen uns, Sie kennen zu lernen. Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über unsere Homepage
www.heise-medien.de/karriere.

Heise Media Service

Die Heise Media Service GmbH & Co. KG bietet kleinen und mittelständischen Unternehmen Dienstleistungen für die professionelle Internet- und Mobilpräsenz von der Erstellung und Pflege bis hin zur Optimierung der Auffindbarkeit in Suchmaschinen. Zudem betreut Heise MediaService das Agenturgeschäft für die Schaltung von Print- und Online-Anzeigen. Heise Media Service ist Partner der Heise Medien Gruppe, in deren Unternehmen u. a. 99 Ausgaben von Das Örtliche und zehn Ausgaben von Das Telefonbuch erscheinen.

Für unsere New Media-Abteilung am Standort Hannover suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Webdesigner (m/w)

Ihre Aufgabe
Als Webdesigner (m/w) gestalten Sie Internetauftritte für unsere Mediakunden. Dazu begleiten Sie jedes Projekt von Beginn an, nehmen die Anforderungen des Kunden auf, erarbeiten ein Konzept für die Website, stimmen Strukturen und Design ab und setzen das Projekt anschließend um.

Ihr Profil

- Erfolgreich abgeschlossene Ausbildung im Bereich Mediengestaltung, Grafik- oder Kommunikationsdesign bzw. ein Hochschulabschluss im Bereich Webdesign oder Grafik Design
- Erste relevante Berufserfahrung
- Sehr gute Programmierkenntnisse im HTML-Umfeld
- Gute Kenntnisse in Photoshop sowie inDesign
- Erfahrungen im Umgang mit CMS-Systemen (z.B. Joomla, Wordpress, Typo3)
- Gute Bildsprache sowie Verständnis für Farben und Typografie

Wir bieten Ihnen eine Tätigkeit mit viel Gestaltungsspielraum in einem dynamischen und wachsenden Marktumfeld. Wir sind stolz auf unsere von Teamgeist geprägte Atmosphäre, in der Sie eigenverantwortlich für und mit unseren Kunden spannende Projekte umsetzen.

Sprechen Sie bei Fragen gerne Herrn Michael Herfort, Abteilungsleiter New Media, unter Telefon 0511/5352-282 an.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann bewerben Sie sich bitte auf www.heise-medien.de/karriere mit Ihren aussagekräftigen Unterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Ihres frühesten Eintrittstermins sowie Arbeitsproben erfolgreich umgesetzter Webprojekte.

Wir freuen uns, Sie kennen zu lernen! Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

UNIVERSITÄTSMEDIZIN GÖTTINGEN : UMG

Der Geschäftsbereich 3-7 Informationstechnologie sucht einen

Leiter des Sachgebiets Administrative Systeme (w/m)

unbefristet, Vollzeit mit 38,5 Std./Wo.
Entgelt nach TV-L

Sie übernehmen zunächst die stellvertretende Leitung, um das Sachgebiet ab April 2015 verantwortlich zu leiten.

Ihre Aufgabe ist u. a. die Konzeption, Implementierung und Weiterentwicklung von administrativen Anwendungen für die Universitätsmedizin und Universität Göttingen.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung bis zum 28.01.2014 an:

Universitätsmedizin Göttingen
Geschäftsbereich 3-7 IT
Prof. Dr. Ulrich Sax
37099 Göttingen
Tel.: 0551/39-8216 oder 39-33432, Fax: 0551/39-8234

E-Mail: gb-it@med.uni-goettingen.de

Ausführliche Infos:
http://jobs.med.uni-goettingen.de/2013120302

Nationale Suisse ist ein innovativer international tätiger Schweizer Versicherer für erstklassige Risiko- und Vorsorgelösungen sowie für massgeschneiderte Nischenprodukte.

Zur Verstärkung unserer IT-Abteilung in **Basel** suchen wir vier engagierte Persönlichkeiten als

- System Engineer Schwerpunkt Datenbank
- System Engineer Identity Management
- System Engineer SharePoint
- System Engineer Monitoring

Eine motivierende Unternehmenskultur geprägt von Vertrauen, Fairness und Respekt, moderne Anstellungsbedingungen mit grosszügigen Nebenleistungen und die Beteiligung am Unternehmenserfolg sind die wichtigsten Pfeiler unserer Wertschätzung gegenüber den Mitarbeitenden.

Weitere Informationen zu diesen interessanten Feststellen und zu unserem Unternehmen finden Sie unter **nationalesuisse.ch/karriere**

Ihre Kontaktperson
Frau Regula Lister
HR Business Partner
Telefon +41 61 275 22 24

die Kunst des Versicherns

nationale suisse

Inserentenverzeichnis*

1blu AG, Berlin 11, 67
3CX Ltd., CY-Nicosia 28

ABECO Industrie-Computer GmbH, Straelen 199, 203
Acronis GmbH, München 19
ALTERNATE Computerversand GmbH, Linden 53, 200, 201
Attingo Datenrettung GmbH, Hamburg 18
Auto News Medien GmbH, Haar 103

baramundi Software AG, Augsburg 79

dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg 139
Draytek GmbH, Mannheim 157

Eaton Power Quality GmbH, Achern 39
EXTRA Computer GmbH, Giengen-Sachsenhausen 158

FASTVIEWER GmbH, Neumarkt 37

Hetzner Online AG, Gunzenhausen 2
Hewlett Packard GmbH, Böblingen 13
Hiscox Europe Underwriting Limited, München 17

ico innovative Computer GmbH, Diez 33, 35
ISPpro Internet KG, Hermsdorf 159

MetaComp GmbH, Stuttgart 205
Mittwald CM Service GmbH & Co. KG, Espelkamp 119

netcup GmbH, Karlsruhe 57

Platinion GmbH, Köln 43, 216
PlusServer AG, Hürth 91

Reichelt Elektronik GmbH & Co., Sande 21, 23, 25, 27

Server4You, Hürth 14, 61, 125, 161
serverloft, Hürth 181
sipgate GmbH, Düsseldorf 31

TDT GmbH, Essenbach 173
Thomas Krenn.com, Freyung 45, 47, 49

VMware Global Inc., Unterschleißheim 51

WORTMANN AG, Hüllhorst 4, 5
www.webtropia.com, Düsseldorf 29

xtivate.de, Ilmenau 59

Seminare

DFN-CERT Services GmbH, Hamburg 209

Weiterbildungsakademie der Hochschule Aalen, Aalen 209

Stellenanzeigen

Heise Medien Gruppe, Hannover 210, 211

Leopold Kostal GmbH & Co. KG, Lüdenscheid 210

Nationale Suisse, CH-Basel 211

UMG Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen 211

Reseller Guide

RaidSonic Technology GmbH, Ahrensburg 198

Diese Ausgabe enthält eine Beilage der Firma Microsoft, Unterschleißheim.

Wir bitten um freundliche Beachtung.

* Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
(Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)
Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)
Leitende Redakteure: Daniel Bachfeld (dab), Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Olaf Göllner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)
Koordination: Martin Triadan (mat)
Redaktionsassistenz: Saskia Bugdoll (skb), Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)
Software-Entwicklung: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbäch (kaw)
Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)
Dokumentation: Thomas Masur (tm)
Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de
Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com
Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de
Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de
Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke
DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden
Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig
Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson
Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder
Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold
Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder
Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)
Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)
Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)
Mediaberatung:
PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 2: Simon Tiebel (-890)
PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähnke (-893)
PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
PLZ 7: Bastian Laudien (-359)
PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)
Markenartikel: Bastian Laudien (-359)
Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)
Anzeigendisposition:
PLZ 0–5/Asien: Maik Fricke (-165)
PLZ 6–9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)
Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224
Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 9F, No.639-2, Sec. 5, Chongxin Rd., Sanchong Dist., New Taipei City 24158, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-2-8211-2015, Fax: +886-2-8211-2017,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw
Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 30 vom 1. Januar 2013
Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)
Werbeleitung: Julia Conrades (-156)
Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke: Bianca Nagel (-456)
Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg
Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525
Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600
Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4
Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de
c't erscheint 14-täglich
Einzelpreis € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00
Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF); c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2013 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

Software zu c't-Artikeln: in der Rubrik „Treiber & mehr" unter „Software zu c't". Dort finden Sie auch Test- und Analyseprogramme.

Anonymous ftp: auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis /pub/ct (im WWW-Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben) und auf ct.de/ftp

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de". Setzen Sie statt „xx" das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 0 5 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de)

Das Standard-Abo ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe kündbar.

Das c't-Plus-Abo läuft mindestens ein Jahr und ist nach Ablauf der Jahresfrist jeweils zur übernächsten Ausgabe kündbar. Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Das bringt c't 3/14

Ab 13. Januar 2014 am Kiosk **www.ct.de**

Raspberry Pi & Co.

Unter den ARM-Minirechnern, die sich als stromsparende und günstige Basis für Projekte vom NAS bis zur Multimediazentrale empfehlen, ist der Raspberry Pi der bekannteste. Es gibt aber Alternativen, die für bestimmte Aufgaben passender ausgestattet sind – ihre Software lässt sich recht einfach an die eigenen Wünsche anpassen.

Social Intranet

Privat wird viel über Facebook, Twitter oder Google+ kommuniziert, aber am Arbeitsplatz tauscht man Informationen oft nur per E-Mail aus. Doch die in sozialen Netzwerken bewährten Techniken vereinfachen auch die Kommunikation in der Firma. Etliche Dienste und Hersteller haben sich genau darauf spezialisiert.

Coole Office-2013-Apps

In Office 2013 hat Microsoft die früheren Add-ins durch Apps ersetzt, die Word, Excel, PowerPoint & Co. um zusätzliche Funktionen erweitern. Mit ihnen kann man zum Beispiel direkt in Word QR-Codes erzeugen, Bilder optimieren oder in der Wikipedia recherchieren. Viele Apps gibt es sogar gratis.

Highlights der International CES

Lass Dich überraschen: Wir erwarten von der ersten wichtigen Messe des Jahres den Durchbruch von 4K, faltbare Mobil-Displays, mehr Smartwatches, -cars, -phones und -TVs. Außerdem bläst Intel einmal mehr zum Angriff auf Smartphones und Tablets.

Smartcars

Einige Autohersteller setzen auf komplette Infotainment-Systeme, die von der Navigation übers Musik-Streaming bis zur Facebook-App alles von sich aus beherrschen, andere integrieren das Smartphone. Wir vergleichen die aktuellen Konzepte und schauen, was man bei älteren Baujahren nachrüsten kann.

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise resale: Unter www.heise-resale.de erwarten Sie Informationen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

Heft 1/2014 jetzt am Kiosk

Heft 4/2013 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad oder Android-Tablet – mit unserer kostenlosen App: www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten

GNADENLOS DURCHLEUCHTET.

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT

c't GESCHENK-ABO: AUF WUNSCH AUCH REIN **DIGITAL**

JETZT SCHLAUER SCHENKEN:
12 MONATE c't ALS HEFT ODER DIGITAL AUF DEM TABLET FÜR NUR 96,20 €.
LAPTOP-KURIERTASCHE FÜR SIE INKLUSIVE.

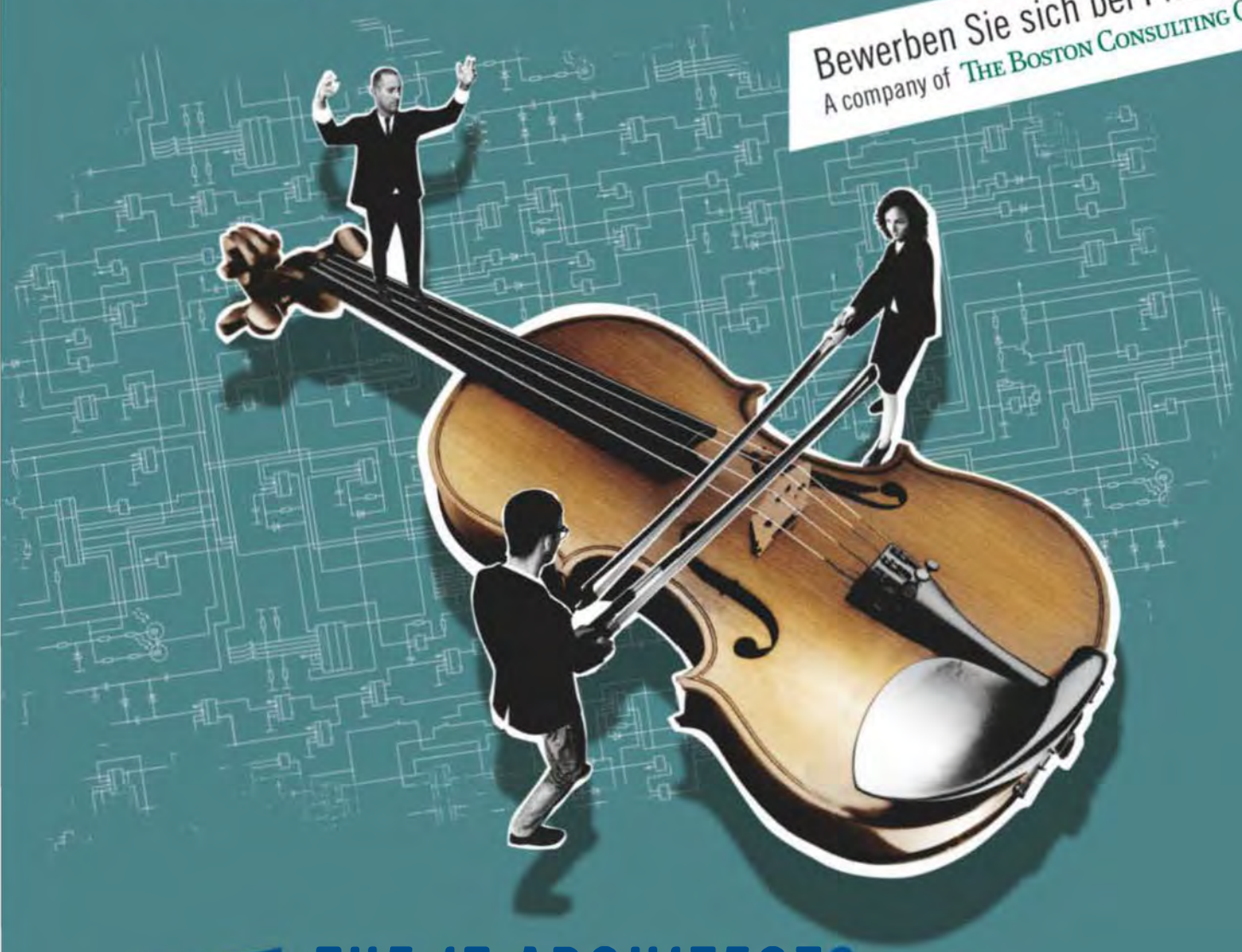
CT.DE/SCHENKEN

Sie treffen immer die richtigen Töne?

Dann vermitteln Sie mal so geschickt zwischen Management und Auftraggeber eines IT-Großprojekts, dass jeder davon überzeugt ist, die erste Geige zu spielen.

Die Bühne gehört Ihnen.

Bewerben Sie sich bei Platinion –
A company of THE BOSTON CONSULTING GROUP



THE IT ARCHITECTS

PLATINION

Platinion sucht praxiserfahrene IT-Spezialisten mit starkem Gestaltungswillen. Als BCG-Tochter erarbeiten wir nachhaltige IT-Lösungen für renommierte Kunden im In- und Ausland. Wenn Sie unternehmerisch denken, Erfolg in einem ambitionierten Team suchen und sich exzellente Entwicklungsmöglichkeiten wünschen, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Aktuelle Stellenbeschreibungen und Informationen finden Sie unter www.platinion.de/karriere

A company of
The Boston Consulting Group